

W tematyce naszego miesięcznika ważne miejsce zajmuje aparatura pomiarowa. Od pewnego czasu, oprócz opisów metod pomiarowych i poszczególnych przyrządów, zamieszczamy także przeglądy różnych grup aparatury – multimetrów, oscyloskopów, termometrów cyfrowych, pirometrów i innych. W tym numerze Czytelnicy znajdą przegląd generatorów funkcyjnych – przyrządów często stosowanych w laboratoriach. Wkrótce planujemy przeglądy m.in. miliomierzy, częstotściomierzy, profesjonalnych mierników RLC. Mam nadzieję, że takie zestawienia porównawcze są przydatne, gdyż dają pogląd na całość oferty rynkowej a także na parametry uzyskiwane w przyrządach różnych firm. W niektórych grupach przyrządów oferta rynkowa jest bardzo bogata, jest więc konieczne ograniczenie przeglądu, np. do określonego obszaru cenowego. Na przykład publikowany właśnie przegląd generatorów funkcyjnych nie obejmuje pokrewnych im generatorów przebiegów dowolnych (zwanych też arbitralnymi) o szerszych możliwościach, ale i o znacznie wyższych cenach. Poświęcimy im, być może, oddzielny artykuł. Chętnie przyjmujemy wszelkie uwagi Czytelników dotyczące tematyki przeglądów, a także udoskonalenia ich formy.

Od dawna zamieszczamy też przeglądy rynkowe sprzętu AV, cieszące się zainteresowaniem Czytelników. Tym razem przegląd obejmuje telewizory z ekranami LCD. Oferta tych telewizorów szybko się rozszerza, a ceny maleją.

W elektronice są stosowane różnego rodzaju preparaty chemiczne. Najwięcej chemikaliów używa się podczas wytwarzania urządzeń. Są to topniki i pasty do lutowania, różnego rodzaju specjalne kleje, powłoki ochronne i masy zalewowe. W eksploatacji urządzeń elektronicznych korzysta się z różnych preparatów smarujących, konserwujących i czyszczących. Całą tę „chemię dla elektroniki” omawiamy w artykule przeglądowym.

Do samodzielnego wykonania proponujemy „wąż świetlny”, a także sygnalizator awarii sieci energetycznej oraz zdalny przełącznik.

Rośnie popularność urządzeń umożliwiających zapis na twardym dysku i płytach DVD. Opisujemy rekorder DVD HX710 firmy Sony. Nowe możliwości zyskują także odtwarzacze multimedialne z twardym dyskiem i pamięcią flash 1 GB. Poza standardowym odtwarzaniem plików mp3, odtwarzają też filmy MPEG-4, zdjęcia JPEG oraz pliki tekstowe. O nich też piszemy w tym numerze.

Życzę ciekawej i pożytecznej lektury.

Redaktor Naczelny

M. Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

WYKAZ STACJI TELEWIZYJNYCH
NADAJNIK AM O MAŁYM ZASIĘGU
PRZEGLĄD MILIOMOMIERZY
NARZĘDZIOWE NOWOŚCI DLA ELEKTRONIKI
WZMACNIACZ O MOCY WYJŚCIOWEJ 270 W
NAZIEMNA TELEWIZJA CYFROWA W POLSCE
ODTWARZACZ DVD/SACD PHILIPS DVP9000S
ZESTAWY KINA DOMOWEGO
ŁĄCZA CYFROWE W SPRZĘCIE AV

ADRES REDAKCJI I WYDAWCY

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61,
677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
<http://www.radioelektronik.pl>
e-mail: radelek@radioelektronik.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:

red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl

z-cy red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl

mgr inż. Cezary Rudnicki

sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:

mgr inż. Maciej Feszczuk,

mgr inż. Leszek Halicki,

inż. Janusz Justat,

mgr inż. Leon Kossobudzki,

inż. Maria Łopusznik,

mgr inż. Krystyna Prószyńska

Stali współpracownicy:

Eugenia Grudzińska,
Mariusz Janikowski,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
dr inż. Janusz Samuła

Laboratorium:

mgr inż. Cezary Rudnicki

Dział reklamy:

Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP

Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Współwłaściciele tytułu

"Radioelektronik Audio Hi-Fi Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania
i adiacji nadesłanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich
usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku
Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane
wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich
do innych celów, zwłaszcza do działalności
zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk ca-
łości lub fragmentów publikacji zamieszczanych
w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest
dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.
**Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi
odpowiedzialności.**

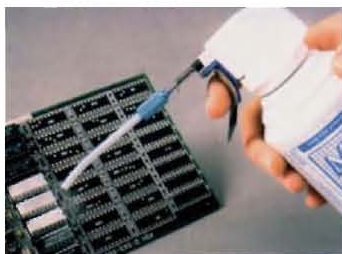
Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89

Druk:

Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 8,90 zł (w tym 0% VAT)

Przy produkcji urządzeń elektronicznych, a także podczas ich eksploatacji, używa się różnych preparatów chemicznych. Omawiamy najczęściej stosowane.

6

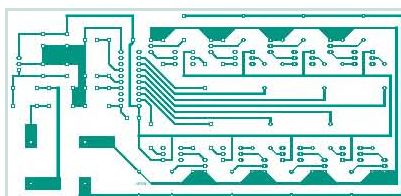


Generatory funkcyjne należą do podstawowego wyposażenia laboratoriów elektronicznych. Zamieszczamy pierwszą część ich przeglądu rynkowego, a także artykuł poświęcony jednej z rodzin tych generatorów.

11

Przedstawiamy konstrukcję mikroprocesorowego węzła świetlnego do samodzielnego wykonania stosunkowo niewielkim nakładem sił i kosztów.

18



W krótkiej relacji własnego korespondenta z targów IFA 2005 przedstawiamy nowości sprzętowe audio.

25

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

Luksomierz Center 337 4 Praktyczne ogniwo paliwowe 4 Wyświetlacze OLED coraz popularniejsze 4 Liczniki TICO 731 4 ELFA – nowy salon 4 E-papier Hitachi 19

ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Kosmiczny minirobot AERCam 5
Nowa elektronika do samochodu 10

PORADNIK ELEKTRONIKA

Preparaty chemiczne do urządzeń elektronicznych (1) 6

MIERNICTWO

Nowe generatory funkcyjne GW INSTEK 8

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Laboratoryjne generatory funkcyjne (1) 11
Nowe układy nadzorujące zasilanie 14

PODZESPOŁY

LM94021 – analogowy czujnik temperatury z doбором współczynnika przetwarzania 15

Z PRAKTYKI

Zdalny przełącznik 17
Wąż świetlny 18
Sygnalizator awarii sieci energetycznej 20

TECHNIKA RTV

Bezprzewodowa transmisja sygnałów AV (2) 21

OD I DO CZYTELNIKÓW

Doświadczenia z naprawą OTVC Trilux TAP2131 24

Rynek telewizorów z ekranami LCD rozwija się niezwykle dynamicznie. Zamieszczamy przegląd tych telewizorów.

28



Testowane urządzenie Sony HX710 zawiera twardy dysk i napęd DVD umożliwiające korzystanie z różnego rodzaju nośników do zapisu i odczytu.

31



AKTUALNOŚCI

Przeboje IFA 2005 25

POZNAJEMY SPRZĘT

Telewizor LCD RZ-32LP1R 26
Odtwarzacze multimedialne 27

NA RYNKU AV

Telewizor plazmowy czy LCD (2) 28

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Rekorder DVD z twardym dyskiem 31

PORADY

Skanowanie progresywne (3) 32

LUKSOMIERZ CENTER 337

Tajwańska firma CENTER produkuje luksomierz 337. Przyrząd mierzy natężenie oświetlenia w zakresie do 40000 lx podzielnym na cztery podzakresy wybierane automatycznie, lub ręcznie przez operatora. Wynik pomiaru wskazuje na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym długości 5 cyfr. Dokładność pomiaru wynosi $\pm 3\%$, czas reakcji 0,5 s, a rozdzielczość wskazania na dolnym podzakresie (40 lx) 0,01 lx. W razie potrzeby można przełączyć luksomierz na wskazywanie wyniku pomiaru w stopokandelach (fc). Przyrząd pracuje poprawnie w zakresie temperatur otoczenia od 0 do 40°C, a wpływ temperatury na wynik pomiaru nie przekracza $\pm 0,1\%/^{\circ}\text{C}$. Zintegrowany z obudową czujnik pomiarowy (fotodiody krzemowa) chroni specjalna pokrywka. Przyrząd po włączeniu zeruje się automatycznie. Wyzerować



wskazanie można też ręcznie naciśnięć w dowolnym momencie (także w trakcie pomiaru) przycisk „CAL”. Z kolei wyświetlony wynik pomiaru można zamrozić korzystając z funkcji „HOLD”. Do zasilania luksomierza służy bateria alkaliczna 6F22 (9 V) wystarczająca na 170 h pracy. Zasilanie przyrządu wyłącza się automatycznie po 30 minutach braku aktywności operatora, co przedłuża „żywność” baterii. Przy długotrwałych pomiarach funkcję tę można wyłączyć. Luksomierz jest montowany w wytrzymałej obudowie o wymiarach 196x54x33 mm i ma masę 180 g. Wraz z przyrządem dystrybutor dostarcza m.in. futerał, a za dopłatą świadectwo wzorcowania. (lh)

Informacja: Labimed Electronics Sp. z o.o., tel./faks (22) 649 94 52, www.labimed.com.pl, labimed@labimed.com.pl

PRAKTYCZNE OGNIWO PALIWOWE

Firma UltraCell Corporation opracowała nowy rodzaj praktycznych ogniwo paliwowych, przeznaczonych do zasilania wszelkiego rodzaju przenośnych urządzeń elektronicznych. Mogą one być wykorzystywane także do ładowania baterii akumulatorów. Ogniwa XX90 i UltraCell25 mają wielkość dużej książki (bez naboju z paliwem ich wymiary wynoszą 232 x 141 x 43,5 mm), masę nieco ponad 1 kg i mogą dostarczać 25 W mocy elektrycznej. Maksymalna moc dochodzi do 45 W. Nabój o pojemności 0,5 l z paliwem, którym jest metanol, wystarcza na 24 godziny nieprzerwanej pracy.



Wymiana naboju jest bardzo prosta i może być dokonywana „na gorąco”. W ogniwie została wykorzystana oryginalna technologia *Reformed Methanol Fuel Cell* (RMFC), która jest dwukrotnie wydajniejsza od innych metod konwersji metanolu. Ogniwa tego rodzaju są szczególnie interesujące dla wojska, ponieważ samo paliwo może być przechowywane w większych ilościach, a wymiany naboju można dokonywać w każdych warunkach. Żywność ogniwa jest praktycznie nieograniczona. (jch)

Więcej informacji: www.ultracellpower.com

WYŚWIETLACZE OLED CORAZ POPULARNIEJSZE

W drugim kwartale tego roku sprzedaż wyświetlaczy OLED (*Organic Light Emitting Diode*) wzrosła o 82%, do poziomu 14,2 mln sztuk. Dla producentów tego sprzętu ważne jest także to, że zwiększyła się wartość sprzedaży do 124,8 mln USD. Wyświetlacze OLED konkurują z technologią LCD w dziedzinie małych i średnich paneli, stosowanych w przenośnych urządzeniach multimedialnych. Choć popularność ekranów organicznych zwiększa się bardzo szybko, na rynku wciąż przeważają rozwiązania oparte na ciekłych kryształach. Niemniej, np. wśród ekranów

do odtwarzaczy mp3, wyświetlacze OLED stanowią już 42,2%, a w przypadku dodatkowych ekranów w telefonach komórkowych – 14,8%. Największym producentem wyświetlaczy OLED jest firma Samsung SDI, która w drugim kwartale br. sprzedała ponad 3,8 mln tych wyświetlaczy. Na drugim miejscu znalazła się firma RiTdisplay, a na trzecim Pioneer. W pierwszej piątce znalazła się także firma LGE, która zanotowała największy przyrost sprzedaży spośród wszystkich producentów ekranów OLED – aż o 111%. (fd)

LICZNIKI TICO 731

Firma Hengstler oferuje serię elektronicznych liczników TICO 731, które charakteryzują się niską ceną oraz prostą obsługą. Liczniki te znajdują powszechne zastosowanie w wielu aplikacjach dzięki różnorodnym funkcjom i niewielkim wymiarom. Można je stosować jako: liczniki impulsów, tachometry (1/min), liczniki czasu (hhhh:mm:ss lub hhhhhh:hh), wyświetlacze numeryczne (PLC), dwukierunkowy wskaźnik pozycji, licznik z różnic-



wanym trybem pracy. W celu optymalnego dopasowania licznika do wymaganej aplikacji producent umożliwia zaprogramowanie parametrów wartości przeskalowania, punktu dziesiętnego oraz wstępnej wyznaczonej wartości. Wszystkie te funkcje programowane są przez producenta według indywidualnych wytycznych klienta i nie podlegają korekcie podczas użytkowania. Liczniki oferowane są w 5 wersjach różniących się rodzajem wyświetlacza, napięciem zasilania, wykonywanymi funkcjami, wymiarami i częstotliwością zliczania. Główne parametry techniczne: wyświetlacz – LCD (8-cyfrowy 7 mm) lub LED (6-cyfrowy 7,6 mm); zasilanie – bateria litowa lub 12-24 V DC; sygnał wejściowy – PNP/NPN, 12-250 V DC/AC; częstotliwość zliczania – 7,5 kHz / 30 Hz, 20 Hz; przeskalowanie – 0,001÷99,999; wyjście sygnału – tranzystorowe PNP (w zależności od wersji); zerowanie – ręczne z możliwością blokady lub elektroniczne; klasa bezpieczeństwa – IP 65; wymiary – 48x24x32 oraz 48x24x60. (f) Informacje: ELTRON tel. (71) 343 97 55, faks (71) 343 96 64, <http://www.eltron.pl>, e-mail: eltron@eltron.pl

ELFA – NOWY SALON

15 września br. otwarto pierwszy w Polsce profesjonalny salon elektroniczno-elektrotechniczny znanej firmy ELFA. Salon, mieszczący się w Warszawie w budynku Eurocentrum Al. Jerozolimskie 136, zajmuje ponad 600 m² powierzchni i oferuje ponad 6 000 artykułów, co stanowi oczywiście tylko część ogromnej oferty wysyłkowej firmy obejmującej ok. 55 000 produktów. Przedstawiciele naszej redakcji uczestniczyli w otwarciu życząc nowej placówce sukcesów i rozwoju. (red)

Specjaliści NASA z ośrodka Johnson Space Center w Houston, pracują od kilku lat nad systemami mającymi zwiększyć bezpieczeństwo lotów kosmicznych.

Ostatnia katastrofa promu kosmicznego Columbia podczas misji ST-171, spowodowana uszkodzeniem fragmentu osłony termicznej, uświadomiła inżynierom jak ważna jest możliwość dokonania zdalnej obserwacji stanu statku kosmicznego na orbicie bez potrzeby wychodzenia astronautów w otwartą przestrzeń – co zawsze wiąże się z pewnym ryzykiem. Jednym z pomysłów konstruktorów było opracowanie autonomicznego robota, wyposażonego w kilka kamer i czujników pomiarowych oraz system napędu zapewniający jego mobilność w stanie nieważkości. W ten sposób powstał prototypowy pojazd *flying eyeball* („latające oko”) o nazwie AERCam Sprint – jest to akronim pełnej nazwy *Autonomous Extravehicular Robotic Camera*. Sprint był kulą o średnicy 35 cm i masie 15 kg, chronioną przed przypadkowymi uderzeniami miękką powłoką. Kamera ta była pomyślnie sprawdzana w końcu grudnia 1997 roku przez ponad godzinę w ładowni promu kosmicznego Columbia w ostatnim dniu jego misji o numerze STS-87. Próby z kamerą w ładowni przeprowadzali astronauta Steve Lindsay i Winston Scott. Do sterowania ruchami Sprinta Lindsay wykorzystywał 12 silniczków, rozmieszczonych na powierzchni kuli i napędzanych sprężonym azotem. Informacji zwrotnej o położeniu robota dostarczały systemy żyroskopowe. Wideokamera wyposażona była w zwykły obiektyw i teleobiektyw oraz w źródło światła. Pomyślne wyniki pionierskiego testu dostarczyły wielu cennych informacji i zachęciły inżynierów do prac nad udoskonaloną wersją „oka”. W ten sposób powstał robot Mini AERCam (rys.1). Prace rozpoczęto przede wszystkim od zmniejszenia rozmiarów „oka” i zwiększenia jego funkcjonalności. Kulę wyposażono w dodatkowe kamery, w tym jedną skierowaną prostopadłe do głównego zespołu kamer. Jedną z kamer w kierunku osi „X” dają kolorowy obraz wideo o jakości NTSC, druga o rozdzielczości 1 megapiksela służy do rejestrowania nieruchomych obrazów o wysokiej rozdzielczości. Trzecia kolorowa kamera wideo „patrzy” w kierunku osi „Y” i ułatwia orientację w przestrzeni. Prototyp Mini AERCam ma dwie anteny GPS, jedną w górnej, drugą w dolnej części kuli. W pobliżu górnej anteny GPS umieszczono antenę sytemu łączności.

KOSMICZNY MINIROBOT AERCam

Konstrukcję robota Mini AERCam przedstawiono na rys. 2, a widok w przekroju na rys. 3. Cała konstrukcja o zewnętrznej średnicy 19 cm i masie 4,5 kg składa się z trzech głównych bloków: pierścienia środkowego, pokrywy górnej i pokrywy dolnej. W pierścieniu środkowym umieszczono litowo-jonowe akumulatory zasilające, zapewniające 6 godzin nieprzerwanej pracy, oraz



Rys. 2. Konstrukcja kosmicznego minirobota

system napędowy. Do napędu jest wykorzystywany ksenon (znacznie wydajniejszy od azotu). Dysze gazowe, w łącznej ilości 12, rozmieszczono w czterech zespołach na obwodzie pierścienia środkowego. Dzięki tym dyszom można dowolnie sterować ruchami i położeniem „latającego oka”. Informacji zwrotnej odnośnie ruchów i położenia kuli dostarczają mikro-elektromechaniczne (MEMS) żyroskopy, a dane z odbiorników GPS umożliwiają precyzyjną lokalizację kuli w przestrzeni.

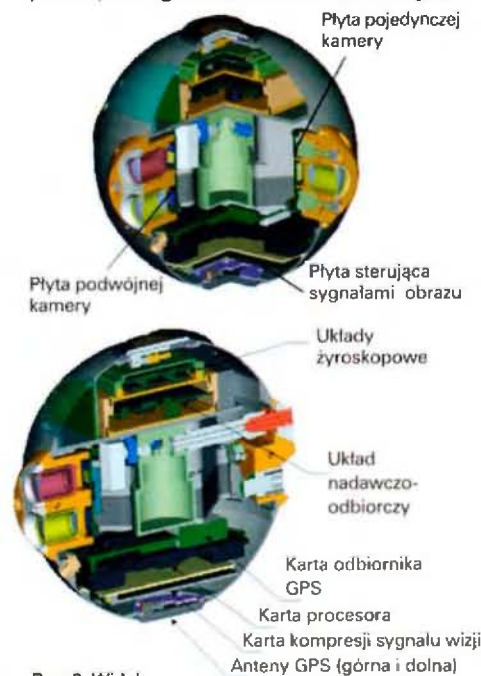
Awionika kuli jest rozbudowana odpowiednio do złożoności zadań. System komputerowy, zmontowany na 22-warstwowej płycie z obwodami drukowanymi, ma procesor PowerPC 740, taktowany częstotliwością 266 MHz, oraz pamięć RAM o pojemności 64 MB. Na płycie umieszczono programowalny zespół bramek FPGA (*Field Programmable Gate Array*) określający większość stałych funkcji interfejsowych. W systemie zastosowano szyny danych RS-232, RS-422, LVDS oraz I²C (do połączeń układów pomiarowych). Podsystemy wizji wykorzystują trzy przetworniki CMOS i system kompresji sygnału wideo. Bezprzewodową łączność ze stacją bazową zapewnia w standardzie Wireless Ethernet odpowiedni zespół nadawczo-odbiorczy (transiwer). Całość urządzenia pobiera łącznie moc 15 W. Na powierzchni kuli znajdują się ponadto gniazda do



Rys. 1.
Robot Mini AERCam

napęlniania zbiorników gazu i doładowywania baterii akumulatorów.

Efekty prac nad prototypem Mini AERCam wskazują na duże możliwości wykorzystania tego rodzaju robotów podczas pracy Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) i innych pojazdów kosmicznych. Konstruktorzy widzą możliwość wyposażenia „latającego oka” w wiele dodatkowych podzespołów, w rodzaju laserowych mierników odległości i prędkości, czy detektorów wycieków paliwa. Sama możliwość dokładnego przyjrzenia się trudnodostępnym miejscom na zewnątrz stacji kosmicznej, czy promu, ma ogromne znaczenie. Pewną iro-



Rys. 3. Widok minirobota w przekroju

nią losu jest to, że pierwsze próby AERCam, przeprowadzone zostały na tej samej Columbii, która uległa katastrofie parę lat później. Może gdyby udoskonalona wersja Mini AERCam pojawiła się wcześniej, to byłaby szansa zapobiec katastrofie? Miejmy nadzieję, że w niedalekiej przyszłości tego rodzaju kosmiczne roboty będą kontrolować stan pojazdów kosmicznych, efektywnie zwiększając szanse skutecznego wykrywania groźnych usterek, a następnie ich usuwania. ■

Na podstawie materiałów z Internetu opracował Jerzy Chmielewski.

www.newscientistspace.com/article
<http://aercam.nasa.gov>

PREPARATY CHEMICZNE DO URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH⁽¹⁾

Przy produkcji układów i urządzeń elektronicznych, a także podczas ich eksploatacji, używa się różnych preparatów chemicznych. Przedstawiamy przegląd częściej stosowanych środków chemicznych.

Najwięcej różnego rodzaju chemikaliów stosuje się podczas produkcji. Elementy układu montowane powierzchniowo trzeba przykleić do podłoża odpowiednim klejem. Podczas lutowania używa się topników, aby cyna dobrze się łączyła zarówno ze ścieżką przewodzącą jak i lutowanym elementem. Zmontowaną płytkę myje się, aby usunąć resztki topników, a następnie zabezpiecza przed wpływami atmosferycznymi pokrywając lakierem albo masą zalewową. W praktyce operacji technologicznych może być znacznie więcej. Wymieniono jedynie przykłady. Podczas eksploatacji urządzeń na układach może się osadzać kurz, pogarszając np. izolację między elementami, a styki przełączników pokrywają się tlenkami, zwiększającymi ich rezystancję. W tych przypadkach również używa się preparatów chemicznych do usuwania zabrudzeń. Niejednokrotnie urządzenia elektroniczne są narażone na wstrząsy i wibracje, albo pracują w atmosferze, w której są obecne agresywne chemikalia. Płytki drukowane takich urządzeń zabezpiecza się zalewając masami, które chronią je przed szkodliwymi wpływami zewnętrznymi, mechanicznymi i atmosferycznymi.

Tablica 1. Topniki i pasty do lutowania

Nazwa preparatu Producent	Zastosowania	Opakowanie
Kalafonia aktywna AG Chemia	Kalafonia aktywowana kwasem adypinowym. (Nie wymaga mycia)	Metalowa pudełko 35+100 g
Bezkwasowa pasta lutownicza HAKKO	Bezkwasowa pasta wysokiej jakości	Pudełko 10 g
Topnik w dozowniku z igłą. FUT.ZC-70 ENGINEER	Do lutowania SMD. Dozowanie igłą	Pojemnik 50 ml
FLUX SK10 KONTAKT CHEMIE	Aktywna kalafonia w aerozolu. Do mocno utlenionych powierzchni	Pojemniki 200 i 500 ml
Pasta lutownicza UP87L ALPHAMETALS	Do lutowania SMD. No Clean	Słoik 500 g
Topnik L3 bd	W mazaku. Do precyzyjnego nanoszenia. Lutowanie BGA. No Clean	Mazak 12 ml
Topnik 979 Kester	Organiczny topnik na bazie wody No Clean	Pojemnik 5 l
Topnik SP-44 Kester	Topnik w paście. Do napraw	Pudełko 57 g
TIP TINNER CLEANER Multicore	Do szybkiego czyszczenia grotów lutownic	Pudełko 15 g
Ultracure Tip Tinner Kester	Do czyszczenia i cynowania grotów lutownic	Pudełko 20 g

Tablica 2. Kleje

Nazwa preparatu Producent	Zastosowania	Opakowanie
Klej cyjanoakrylowy Black Max 480 Loctite	Odporny na uderzenia, temperaturę i wilgoć, elastyczny	Pojemnik 20 g
Klej cyjanoakrylowy 454 Loctite	Klej w postaci żelu do powierzchni pionowych, szybkowiążący	Tubka 20 g
Silikon RTV1087 ACC	Odporny na wysokie temperatury, dobra przyczepność	Tubka 75 albo 310 ml
Klej 3609 Loctite	Do montażu powierzchniowego, duża szybkość dozowania	Tubka 10 ml
Klej elektroprowadzący 2400 Circuits Works	Klej epoksydowy dwuskładnikowy z wypełniaczem srebrnym	Tubka (strzykawka) 75 ml
Klej termoprzewodzący Output384 Loctite	Klej dwuskładnikowy do mocowania elementów na radiatorach itp.	Tubka (strzykawka) 15 ml

Rodzaje środków chemicznych

Podczas omawiania właściwości i zastosowań różnego rodzaju preparatów chemicznych używanych przy produkcji, eksploatacji, a także serwisie urządzeń elektronicznych, można dla wygody, podzielić je na grupy w zależności od przeznaczenia.

Opakowania, w jakich przechowuje się środki chemiczne, zależą od ich konsystencji. Mogą to być pudełka, torebki, tuby do wyciskania, dozowniki działające jak strzykawki itd. Natomiast dla potrzeb indywidualnych konstruktorów i pracowników serwisu, najwygodniejsze są pojemniki aerozolowe.



Lakier grafitowy do napraw

Tablica 3. Powłoki ochronne i lakiery

Nazwa preparatu Producent	Zastosowania	Opakowanie
Graphit Spray 33 KONTAKT CHEMIE	Powłoka elektroprowadząca grafitowa. Zapobiega powstawaniu ładunków elektrostatycznych	Aerozol 200 ml
Lakier grafitowy AG Chemia	Do uzupełniania ubytków grafitu na płytkach (np. w pilotach)	Tubka 2 ml
EMI 35 Ochrona em. KONTAKT CHEMIE	Powłoka na bazie miedzi chroniąca przed zakłóceniami elektromagnetycznymi	Aerozol 200 ml
ZINK 62 KONTAKT CHEMIE	Powłoka na bazie cynku zabezpieczająca przed korozją	Aerozol 200 ml
PLASTIK 70 KONTAKT CHEMIE	Przezroczysta powłoka akrylowa zabezpieczająca elementy elektroniczne	Aerozol 200 lub 400 ml
URETHAN 71 KONTAKT CHEMIE	Powłoka ochronna przed wilgocią. Np. do płytek drukowanych i uzwojeń	Aerozol 200 ml
SCC 3 ELECTROLUBE	Elastyczna powłoka silikonowa do ochrony przed wilgocią	Aerozol 200 ml płyn 1 l i żel 1 l
LOTACK SK 10 KONTAKT CHEMIE	Lakier i topnik w jednym. Do ścieżek przewodzących	Aerozol 200 ml
Lakier przewodzący AMEPOX Microel	Do naprawy przerwanych ścieżek na płytkach drukowanych	Pojemnik 5 g



W praktyce są więc najbardziej rozpowszechnione. W ofercie tylko jednej firmy dostarczającej chemikalia dla elektroniki, znajduje się ponad 60 preparatów aerozolowych.

Topniki i pasty do lutowania

Tego rodzaju preparaty służą do chemicznego usuwania z miejsc lutowanych tlenków i innych zanieczyszczeń, które utrudniają zwilżanie przez spoiwo

(lutowie) łączonych powierzchni, np. ścieżki na płytce drukowanej i końcówki wlutowywanego elementu.

Preparaty ułatwiające lutowanie mają postać płynu, pasty, ewentualnie stałą konsystencję (kalafonia). Jeden z najbardziej rozpowszechnionych topników, wspomniana poprzednio kalafonia, może znajdować się wewnątrz spoiwa – cyny do lutowania w postaci drutu, tworząc jedną albo kilka żył.

Zazwyczaj po zakończeniu lutowania płytkę z elementami trzeba umyć, aby usunąć z niej zanieczyszczenia powstałe w tym procesie. Są jednak topniki zwane *No Clean* nie pozostawiające większych zanieczyszczeń.

W tablicy 1 zestawiono przykładowe preparaty z tej grupy.



Kleje

Jak wynika z nazwy, są to chemiczne środki służące do łączenia ze sobą różnych przedmiotów. Używa się ich powszechnie do mocowania na płytkach elementów, np. rezystorów, kondensatorów, tranzystorów itp., w procesie montażu powierzchniowego. Osobne grupy stanowią kleje elektroprzewodzące o małej rezystancji i kleje termoprzewodzące, dobrze odprowadzające ciepło, służące np. do przyklejania tranzystorów mocy do radiatorów.

Przykładowe preparaty tej grupy asortymentowej zebrano w tablicy 2.

Klej cyjanoakrylowy Back Max 480

Powłoki ochronne, lakiery

Płytki drukowane, a właściwie powierzchnie miedzianych ścieżek przewodzących, łatwo pokrywają się tlenkami lub innymi związkami np. siarki.

Aby temu zapobiec wprowadza się warstwę zabezpieczającą – odpowiedni lakier.

Także elementy elektroniczne znajdujące się na płytkach, trzeba niekiedy ochraniać warstwą lakieru.

W praktyce używa się różnych powłok ochronnych, np. odpornych na działanie wilgoci, zapobiegających gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych itp.

Wybrane środki ochronne przedstawiono w tablicy 3.



Dwuskładnikowa masa zalewowa epoksydowa EP118

NOWE GENERATORY FUNKCYJNE GW INSTEK

W generatorach rodziny SFG-2000/SFG-2100 zastosowano bezpośrednią cyfrową syntezę częstotliwości, dzięki czemu uzyskano bardzo dobre parametry.

Firma Good Will Instruments (GW INSTEK) jest jednym z głównych światowych producentów generatorów funkcyjnych. Firma oferuje obecnie nową rodzinę generatorów SFG-2000/SFG-2100 dających przebiegi o bardzo dobrej jakości. Pojawienie się tych przyrządów na rynku anonosowaliśmy już w nr 1/2005 ReAV. W generatorach zastosowano technikę bezpośredniej syntezy cyfrowej (DDS – *Direct Digital Synthesis*) oraz układy FPGA (matryce programowalne przez użytkownika w warunkach eksploatacji).

Bezpośrednia cyfrowa synteza częstotliwości (DDS)

Wadą konwencjonalnych generatorów funkcyjnych jest nieunikniony dryf częstotliwości występujący nawet po paru godzinach od włączenia przyrządu. Przyczyną tego niekorzystnego zjawiska jest wpływ temperatury na pracę integratorów oraz źródeł prądu stałego będących podstawowymi elementami konwencjonalnych generatorów. W generatorach wymagających bardzo dużej rozdzielczości (np. $1:10^6$) stosuje się technikę pętli sprzężenia fazowego, która z kolei powoduje kłopoty z jitterem fazowym i z przebiegami przejściowymi przy przełączaniu częstotliwości. Dlatego w konwencjonalnych generatorach funkcyjnych problemem są zniekształcenia, a zwłaszcza dodatkowe oscylacje (tzw. dzwonienia) pojawiające się na szczytach przebiegów, wywołane przełączaniem źródeł prądowych.

W celu usunięcia tych trudności stosuje się programowane generatory przebiegów dowolnych (arbitralnych), w których dobre parametry są jednak okupione wysoką ceną przyrządów. W wielu zastosowaniach nie jest konieczne programowanie przebiegów a są potrzebne przyrządy nie tak drogie jak generatory prze-

biegów arbitralnych, a dostarczające przebiegów o dobrej dokładności i małych zniekształceniach. Uwzględniając te potrzeby użytkowników opracowano w firmie GW INSTEK rodzinę generatorów SFG2000/2100 (rys. 1) z bezpośrednią cyfrową syntezą częstotliwości.

Zasadę działania bezpośredniej cyfrowej syntezy częstotliwości przedstawiono na schemacie blokowym na rys. 2. Syntezator DDS składa się z akumulatora fazy, tablicy przeglądowej (RAM lub ROM), przetwornika c/a (DAC) oraz filtru dolnoprzepustowego (FDP). Słowo wejściowe K (np. 28-bitowe) określa częstotliwość sygnału wyjściowego. Na początku każdego okresu przebiegu zegarowego f_s na wejściu akumulatora są wartości K i 0, więc na jego wyjściu jest wartość K . Następnie w każdym okresie przebiegu zegarowego na wejściu sprzężenia akumulatora pojawiają się wartości 1, 2, 3... a na jego wyjściu wielokrotności słowa cyfrowego K . Te liczby służą do adresowania tablicy przeglądowej (RAM lub ROM) i pobierania z niej odpowiednich wartości przebiegu wyjściowego. Powstałe strumień danych cyfrowych przetwarzanych na analogowe w przetworniku c/a. Otrzymany w ten sposób przebieg schodkowy jest wygładzany filtrem dolnoprzepustowym. Ta technika daje przebiegi o bardzo małych zniekształceniach.



Rys. 1. Generator serii SFG-2100

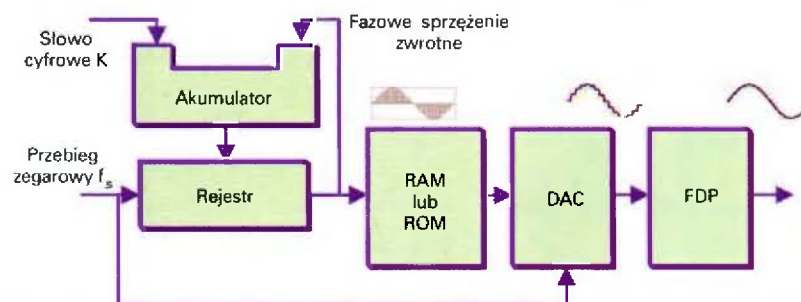
Na rys. 3 przedstawiono czysty przebieg sinusoidalny oraz przebiegi z efektem „dzwonienia” oraz ze szpilkami cyfrowymi.

Parametry

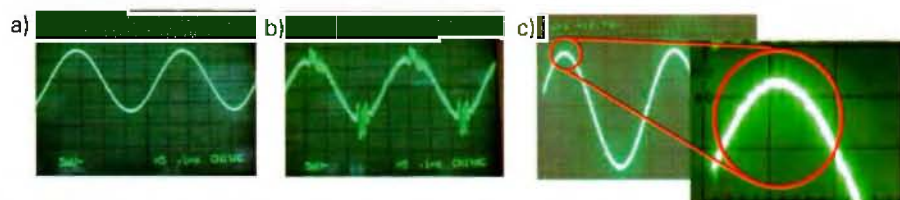
Dzięki zastosowaniu techniki DDS uzyskano w generatorach SFG-2000/SFG-2100 bardzo dobre parametry przy stosunkowo przystępnej cenie.

Omawiana rodzina generatorów obejmuje trzy modele serii SFG-2000 i trzy modele serii SFG-2001. Generatory SFG-2004, SFG-2007 i SFG-2010 mają maksymalny zakres częstotliwości – odpowiednio 4, 7 i 10 MHz. Generatory SFG-2104, SFG-2107 i SFG-2110 zaś charakteryzują się takimi samymi częstotliwościami maksymalnymi, lecz są wyposażone w kilka funkcji dodatkowych.

Przyrządy obu serii generują przebiegi sinusoidalne i prostokątne o częstotliwości od 0,1 Hz do 4, 7 lub 10 MHz oraz trójkątne o



Rys. 2. Schemat blokowy ilustrujący zasadę działania bezpośredniej syntezy częstotliwości



Rys. 3. Przykłady przebiegów sinusoidalnych uzyskiwanych z generatorów funkcyjnych:

a – przebieg bez zniekształceń (z generatora z bezpośrednią cyfrową syntezą częstotliwości), b – przebieg z tzw. efektem dzwonienia (w konwencjonalnych generatorach funkcyjnych), c – przebieg ze „szpilkami” cyfrowymi (w generatorach funkcyjnych niektórych innych firm)

częstotliwości od 0,1 Hz do 1 MHz. Częstotliwość ma rozdzielczość 0,1 Hz i charakteryzuje się bardzo dobrą stabilnością ± 20 ppm, dokładnością ± 20 ppm oraz stabilnością długookresową ± 5 ppm/rok.

Zniekształcenia przebiegu sinusoidalnego są mniejsze od -55 dBc w paśmie 0,1 Hz ÷ 200 kHz, -40 dBc w paśmie 0,2 MHz ÷ 4 MHz oraz od -30 dBc w paśmie 4 Hz ÷ 10 MHz. Przebieg prostokątny charakteryzuje się asymetrią mniejszą od $\pm 2\%$ (od 0,1 Hz do 100 kHz) i minimalnymi czasami narastania i opadania 25 ns (przy maksymalnym poziomie wyjściowym). Przebiegi mają amplitudę do 10 V (szczyt-szczyt) na obciążeniu 50 Ω . Przyrządy wyposażono w dwa dzielniki -20 dB. Są dodatkowe wyjścia CMOS i TTL. Jest możliwość zapamiętywania 10 zestawów ustawionych parametrów w nieulotnej pamięci wewnętrznej.

Dodatkowe funkcje serii SFG-2100

Przyrządy serii SFG-2100 są dodatkowo wyposażone w modulację AM lub FM oraz w częstotściomierz. Głębokość modulacji AM jest od 0 do 100 %, a częstotliwość 400 Hz (wewnętrzna) lub od DC do 1 MHz (zewnętrzna). Dewiacja modulacji FM jest od 0 do $\pm 5\%$, a częstotliwość 400 Hz (wewnętrzna) lub od DC do 20 kHz (zewnętrzna). Częstotściomierzem można mierzyć częstotliwość przebiegów z generatora lub sygnałów zewnętrznych w zakresach 0,5 Hz ÷ 5 MHz (przebieg z generatora) lub 5 Hz ÷ 150 MHz (zewnętrzny).

Generatory serii SFG-2100 mają też wobulator częstotliwości o zakresie przemiatania regulowanym do 100:1 i okresie regulowanym od 0,5 do 30 s. Przemiatanie może być liniowe lub logarytmiczne.

Zastosowanie

Dzięki swym właściwościom generatory SFG-2000/SFG-2100 mogą bardzo dobrze pracować jako m.in. generatory sygnałowe w laboratoriach, źródła sygnałów referencyjnych w pętach ze sprzężeniem fazowym, źródła kalibracyjne przy uruchamianiu i regulacji urządzeń elektronicznych. Inne obszary zastosowań to np. testowanie urządzeń ultradźwiękowych i serwowysystemów, a także testy wibracyjne.

Generatory rodziny SFG-2000/SFG-2001 mają wymiary 266×107×293 mm (szer.×wys.×głęb.) i masę ok. 3,1 kg.

Wyłącznym polskim dystrybutorem aparatury GW Instek jest firma NDN, tel./faks. (022) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl, <http://www.ndn.com.pl> (r) ■

PRENUMERATA 2006

CENA PRENUMERATY ROCZNEJ:

dla **kontynuujących**
prenumeratę
z 2004 roku

97,20 zł

dla **nowych**
prenumeratorów

104,40 zł

**PRENUMERATA
TO OSZCZĘDNOŚĆ
I WYGODA**

porównaj
9,50 zł
cena kioskowa
8,10 zł
STALI prenumeratory
8,70 zł
NOWI prenumeratory

Każdy zainteresowany prenumeratą może otrzymać gratis płytę z rocznikami 2001-2003 ReAV



Prenumeratę można zamówić:

- Dokonując wpłaty na konto: nr 68 1060 0076 0000 4149 3000 4737, Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
- Faksem: (0 22) 891 13 74, 677 30 22
- Listownie: Zakład Kolportażu SIGMA-NOT Sp. z o.o., ul. Ratuszowa 11, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
- Przez Internet: www.radioelektronik.pl
e-mail: kolportaz@sigma-not.pl, radelek@radioelektronik.pl

ZAMAWIAM PRENUMERATĘ RADIOELEKTRONIKA na 2006 r.

Po raz pierwszy ☐ Kontynuacja ☐ Numer prenumeraty z 2005 r.

od numeru do numeru PRENUMERATA + CD ☐

Zamawiający

.....

NIP Upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133, pozycja 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o. zapewni Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

NOWA ELEKTRONIKA DO SAMOCHODU

Firma Bosch prowadzi prace nad nowymi urządzeniami elektroniki samochodowej. Urządzenia te będą służyć do optymalizacji wspomaganie układu kierowniczego w sytuacjach krytycznych i ułatwienia pracy kierowcy, uwalniające go od kłopotliwego manewrowania podczas parkowania w ciasnym miejscu.

Funkcja optymalizacji wspomaganie układu kierowniczego ma zastosowanie w przypadku poślizgu, kiedy sprawą podstawową jest zaplanowanie nad pojazdem i utrzymanie właściwego toru jazdy. Układ optymalizacji wzmacnia lub ogranicza działanie tradycyjnego wspomaganie kierownicy, ułatwiając wykonywanie manewrów uzależnionych od sytuacji na drodze. Jest to realizowalne wyłącznie za pomocą dodatkowego oprogramowania komputera pokładowego i tylko w pojazdach wyposażonych w system ESP (elektroniczny system kontroli toru jazdy – opis ReAV nr 7/2004) i elektryczne wspomaganie kierownicy. Na podstawie danych otrzymanych z czujników ESP funkcja rozpoznaje sytuacje krytyczne i modyfikuje zachowanie układu kierowniczego. Jeśli rzeczywista pozycja kierownicy nie odpowiada pobranym wartościom pomiarowym, następuje wzmocnienie lub osłabienie wspomaganie kierownicy objawiające się jako zmiana zadane przez kierowcę kąta obrotu kierownicy i dopasowanie go do żądanej wartości optymalnej. Odczuwalnym skutkiem działania układu optymalizacji są szybsze i bardziej precyzyjne ruchy kierownicy, ułatwiające utrzymanie bezpiecznego toru jazdy. Ingerencja w położenie kierownicy wystarcza w większości sytuacji grożących poślizgiem. Jeśli pojazd zachowuje się nadsterownie, konieczny jest szybki i zdecydowany ruch kierownicy w stronę przeciwną do kierunku tendencji do obrotu ("kontra"). Najczęściej spotykanym błędem jest tu reakcja kierowcy – zbyt późna, mało zdecydowana i długo trwająca. Kierowca samochodu podsterownego wykonuje wtedy zwykle zbyt mocny ruch kierownicą, co jeszcze bardziej obniża przyczepność opon do jezdni – tu układ działa w kierunku zwolnienia ruchu kierownicy. Funkcja jest przydatna również w razie gwałtownego hamowania na np. jednostronnie oblodzonej

jezdni. Nawet jeśli samochód jest wyposażony w ABS, potrzebna jest lekka kontra. Funkcję zaprojektowano tak, aby pomagała kierowcy nie odbierając mu możliwości kierowania pojazdem, co faktycznie oznacza rozszerzenie stabilizującego działania systemu ESP.

Dla przypomnienia, przybliżając tę informację krótki opis ESP i ABS. ESP to układ, który w razie stwierdzenia niezgodności zamierzonego toru jazdy z rzeczywistym sprowadza go do toru zamierzonego, sterując momentem obrotowym silnika i hamulcami jednego lub więcej kół. Kontrolujący podsterowność układ ESP ma, w porównaniu z układem kontroli nadsterowności, rozbudowane oprogramowanie sterujące, skutecznie zapobiegające znacznej podsterowności kół przednich lub utracie panowania nad nimi. Redukuje on moment obrotowy silnika i uruchamia hamulce po jednej lub po obu stronach pojazdu, zależnie od stopnia podsterowności. Uruchomienie się ESP może poważnie zredukować prędkość, więc uruchomienie hamowania wszystkich kół automatycznie włącza światła stopu. Uzupełnieniem ESP jest funkcja zapobiegająca poślizgowi kół napędzanych podczas ruszania lub przyspieszania na śliskiej nawierzchni. Jej układ kontroluje różnice prędkości obrotowej wszystkich czterech kół. W razie wystąpienia poślizgu jednego z kół napędzanych następuje jego hamowanie a część momentu obrotowego przenosi się na drugie koło napędzane z jednoczesnym zmniejszeniem obrotów silnika. ESP zawiera oczywiście również system kontroli nadsterowności.

Stosowany jest też układ MSR, czyli regulator momentu obrotowego przy redukcji biegów, zapobiegający blokadzie kół napędzanych przy szybkim puszczeniu pedału gazu lub hamowaniu silnikiem na śliskiej nawierzchni.

Układ ABS jest sterowany przez czujniki prędkości obrotowej, umieszczone w każdym z kół. Zablokowanie jednego z kół uruchamia system hydrauliczny, który odpowiednio redukuje ciśnienie hamowania w układzie dzieląc je przy tym (to już dodatkowy podsystem EBV) między osie tylną i przednią.

Inny pomysł Boscha, który kierowcy uznają pewnie za rewolucyjny, to nowoczesne systemy wspomagające parkowanie. To niby nic nowego, systemy wspomagające są stosowane od 1993 r., ale byłoby dziwne gdyby i tu postępu nie było. Obecnie stosowane czujniki ostrzegają o możliwości uszkodzenia pojazdu w razie zbyt bliskiego podjechania do przeszkody znajdującej się poza polem widzenia kierowcy. Czujniki umieszczone na zderzakach (maks. po 6) wysyłają ultradźwięki a ich odbite od przeszkody echo jest odbierane przez czujnik. O odległości od przeszkody informują kierowcę sygnały optyczne i akustyczne. Dokładność pomiaru



Czujnik ultradźwiękowy Bosch o zasięgu ok. 3 m będzie w przyszłości częścią systemów wspomagających parkowanie. Fot: Bosch

odległości jest duża i ustawienie się między już stojącymi pojazdami nie stwarza większych możliwości błędów.

Jest jednak problem z parkowaniem równoległe do krawężnika. Tu kierowcy radzą sobie bardzo różnie a im miejsca jest mniej, tym więcej czasu zajmuje podjęcie decyzji czy samochód zmieści się w "dziurze". Jak wynika z pomiarów przeprowadzonych przez firmę, parkowanie przy starannym wykonywaniu manewrów trwa ok. 30 s, kiedy miejsca jest dużo a ok. 45 s kiedy miejsca jest mniej. Nowe systemy będą mierzyć długość wolnego miejsca i przekazywać kierowcy informację, czy w ogóle to miejsce do parkowania się nadaje. W przyszłości, będą też pomagać w manewrach. Jako pierwszy ma się w 2006 r. pojawić na rynku system pomiaru miejsca do parkowania PSM (Parking Space Measurement), wyposażony w dwa dodatkowe czujniki ultradźwiękowe zainstalowane z przodu po obu stronach pojazdu. Układ elektroniczny zmierzy wybrane miejsce podczas mijania go samochodem, porówna z zapisaną w pamięci długością pojazdu i przekaże kierowcy informację o możliwości zaparkowania. Następnym układem (2007 r.) będzie półautomatyczny asystent parkowania SPA (Semiautomatic Parking Assistant), który będzie podpowiadał, jakich manewrów trzeba użyć, aby bezpiecznie zaparkować. System zmierzy nie tylko długość, ale i głębokość miejsca aż do krawężnika. Na podstawie zebranych danych mikroprocesor wyliczy manewry potrzebne do bezpiecznego zaparkowania a wielofunkcyjny wyświetlacz graficzny na desce rozdzielczej będzie podpowiadał kolejne manewry.

W pojazdach wyposażonych w elektryczny układ wspomaganie kierownicy system będzie mógł całkowicie przejąć wykonywanie manewrów parkowania, bezpośrednio sterując skrętami kół. Najpierw samochód mierzyłby długość i głębokość miejsca parkingowego i informował o jego przydatności do parkowania, potem kierowca uruchamiałby system parkowania i naciśnięciem gazu czy zmiany biegów zgodnie ze wskazówkami a manewry kierownicą odbywałyby się "same". Ale o terminie wprowadzenia tego do pojazdów firma jeszcze nie wspomina. (Ik) ■

LABORATORYJNE GENERATORY FUNKCYJNE ⁽¹⁾

Generator funkcyjny należy do źródeł sygnałów wykorzystywanych szeroko przy projektowaniu, produkcji, serwisowaniu, sprawdzaniu i kalibrowaniu urządzeń elektronicznych, a także w edukacji.

Generatory funkcyjne wytwarzają przebiegi o różnych, choć ściśle określonych kształtach, w paśmie nie przekraczającym 20 MHz, a bardzo często w dużo węższym. Nie oznacza to oczywiście, że nie spotyka się generatorów funkcyjnych o szerszym paśmie (nawet do 50 MHz), jednak ze względu na bardzo wysoką cenę, urządzenia takie stanowią margines na rynku. Także w porównaniu z innymi rodzajami źródeł sygnałów np. gene-

ratorami sygnałowymi czy impulsowymi, popularny generator funkcyjny ma mniej skomplikowaną konstrukcję, a zatem dużo niższą cenę.

Ze względu na konstrukcję, generatory funkcyjne dostępne obecnie na rynku sprzętu pomiarowego można podzielić na dwie grupy: analogowe, choć z cyfrowym odczytem częstotliwości i w pełni cyfrowe, w których sygnał jest wytwarzany metodą przetwarzania $a/c - c/a$. Osobną grupę stanowią drogie generatory arbitralne, których użytkownik może samodzielnie zaprojektować, a następnie otrzymać przebieg o dowolnym kształcie. Generatory takie nie będą jednak tematem tego artykułu.

Generator analogowy

Sercem każdego analogowego generatora funkcyjnego jest oscylator sygnału prostokątnego przestrajany napięciem. Sygnał ten po przejściu przez układ cał-

kujący zmienia swój kształt na trójkątny, a po poddaniu go obróbce w układzie kształtującym – na sinusoidalny. W ten sposób otrzymuje się trzy najczęściej spotykane i wykorzystywane w praktyce rodzaje sygnałów. Ten ostatni sygnał powstający przez złożenie dwóch sygnałów trójkątnych jest jedynie przybliżeniem sygnału rzeczywistego, stąd też charakteryzuje się znacznymi zniekształceniami, przekraczającymi w niektórych konstrukcjach generatorów funkcyjnych 1%. Układ całkujący stanowiący zwykle integralną część oscylatora zawiera kondensator całkujący. Wartość pojemności tego kondensatora określa podstawowy zakres częstotliwości sygnałów prostokątnych wytwarzanych przez oscylator. Umieszczając w układzie generatora wielopozycyjny przełącznik (tzw. dekadowy) i kondensatory o różnych pojemnościach można nim wybierać potrzebne podzakresy. Dokładną regulację częstotliwości

Laboratoryjne generatory funkcyjne (cz.1)



W tabelicy zamieszczono przegląd dostępnych na rynku laboratoryjnych generatorów funkcyjnych uszeregowanych alfabetycznie wg producentów



Producent	EZ Digital	EZ Digital	EZ Digital	DAGATRON	DAGATRON	DAGATRON
Dystrybutor	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics	MERSERWIS	MERSERWIS	MERSERWIS
Typ	FG-7005C	FG-7002C	FG-8002	8220	8210	8202
Cena detaliczna netto / brutto w [zł]	1550 / 1891	1200 / 1464	850 / 1037	1840 / 2445	1250 / 1525	960 / 1171
Analogowy / synteza	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Zakres częstotliwości wyjściowych (dla sygnału sinoidalnego)	50 mHz - 2 MHz	20 mHz - 2 MHz	20 mHz - 5 MHz	0,2 Hz - 20 MHz	50 mHz - 10 MHz	20 mHz - 2 MHz
Liczba podzakresów	7	7	7	8	7	7
Dokładna regulacja częstotliwości przyciskami / pokręteł	- / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +	- / +
Impedancja wyjściowa [Ω]	50	50	50	50	50	50
Wyświetlacz						
LCD / LED	- / +	- / +	- / -	- / +	- / +	- / +
liczba znaków / cyfr (rozdzielczość)	- / 6	- / 6	- / -	- / 8	- / 7	- / 6
Rodzaje generowanych sygnałów						
sinusoidalny / prostokątny / trójkątny	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
pila / ramp pochyłony w prawo / w lewo	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / + / +	+ / + / +	+ / + / +
impuls / TTL / CMOS / stały (DC)	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / - / -	+ / + / + / +	+ / + / - / +	+ / + / + / +
Sygnał sinusoidalny						
zniekształcenia harmoniczne maks. [%]	1 (0,2 Hz-100 kHz)	1 (0,2 Hz-100 kHz)	1 (0,2 Hz-100 kHz)	1,5	1 (0,1 Hz-100 kHz)	1 (0,2 Hz-100 kHz)
zniekształcenia harmoniczne [dB / dBc]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Sygnał prostokątny						
maks. czas narastania / opadania [ns]	25	110	100	25	25	100
wyskok (overshoot) [%]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Sygnał trójkątny / pila						
maks. czas narastania [ns]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
liniowość [%]	> 99 (do 100 kHz) > 95 (do 2 MHz)	> 99 (do 100 kHz) > 95 (do 2 MHz)	> 99 (do 100 kHz) > 95 (do 2 MHz)	> 99	> 99	> 99
wahania (jitter) [ns]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Zakres regulacji amplitudy						
na impedancji 50 Ω	10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp
bez obciążenia	20 Vpp	20 Vpp	20 Vpp	20 Vpp	20 Vpp	20 Vpp
rozdzielczość [liczba cyfr] / dokładność [%]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d. / 5	-	-
tłumik sygnału wyjściowego [dB]	-20	-20	-20	20	20dB	20dB
Wewnętrzny częstotściomierz						
standardowy / opcjonalny	+ / -	+ / -	- / -	+ / -	+ / -	+ / -
maksymalna mierzona częstotliwość [MHz] (standard / opcja)	50 / -	50 / -	- / -	100 / 3000	130 / -	50 / -
liczba cyfr (standard / opcja)	6 / -	6 / -	- / -	8	7	6
pomiar częstotliwości sygnału zewnętrznego	+	+	-	+	+	+
czułość wejściowa [mVsk]	100 (kHz), 300 (MHz)	100 (kHz), 300 (MHz)	-	30	100	100
tłumik / filtr dolnoprzepustowy	- / -	- / -	- / -	+ / -	- / +	- / +
Współpraca z komputerem						
interfejs RS-232 / GPIB	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
oprogramowanie w komplecie / opcja	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Inne funkcje i parametry						
Regulacja symetrii / współczynnika wypełnienia	+ / -	+ / -	+ / -	+ / b.d.	+ / b.d.	+ / b.d.
Regulacja offsetu	+	+	+	+	+	+
Przemiatanie liniowe / logarytmiczne	+ / -	+ / -	+ / -	+ / b.d.	+ / -	+ / -
Modulacja AM / FM / PSK / FSK	- / - / - / -	- / - / - / -	- / - / - / -	- / - / - / -	- / - / - / -	- / - / - / -
Wejście VCG (regulacja częstotliwości wy. napięciem)	+	+	+	+	+	+
Wyjście sygnału synchronizacji (TTL)	-	-	-	-	-	-
Wyzwalanie / bramkowanie	- / -	- / -	- / -	b.d.	b.d.	b.d.
Wskazywanie okresu / współczynnika wypełnienia	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Wejście zewnętrznej podstawy czasu	-	-	-	-	-	-
Inne funkcje						
Wymiary [mm]	255x80x260	255x80x260	210x76x260	240 x 280 x 90	240x260x80	240x280x90
Masa [g]	b.d.	b.d.	b.d.	3000	2000	2000

UWAGA Wartości parametrów podano wg informacji dostarczonych przez dystrybutorów, ceny z dnia 1.10.2005



				
GOOD WILL	GOOD WILL	GOOD WILL	GOOD WILL	HUNG CHANG
NDN	NDN	NDN	NDN	NDN
GFG-3015	SFG-2104 / 2107 / 2110	GFG-8219A	SFG-2004 / 2007 / 2010	9205C
2900 / 3538	1400 / 1708 - typ 2110	1330 / 1623	800 / 976 - typ 2004	1050 / 1281
- / +	- / DDS	+ / -	- / DDS	+ / -
10 mHz - 15 MHz	100 mHz - 4/7/10 MHz	300 mHz - 3 MHz	100 mHz - 4/7/10 MHz	20 mHz - 2 MHz
8 (przeł. auto.)	przeł. automatyczne	7	przeł. automatyczne	7
- / +	- / +	- / +	- / +	- / +
50	50	50	50	50
- / +	- / +			
6 - f / 4 - ampl.	- / 9	- / 6	- / 9	- / 4
+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
+ / - / -	- / - / -		-	+ / - / -
+ / - / - / -	- / + / + / -	- / + / + / -	- / + / + / -	+ / + / - / -
0,5 (10 Hz-100 kHz)	b.d.	1 (0,3 Hz-200 kHz)	b.d.	2 (10 Hz-100 kHz)
-46	-55	b.d.	-55	b.d.
(10 Hz - 100 kHz)	(0,1Hz - 200 kHz)		(0,1 Hz - 200 kHz)	
18	25	100	25	100
1	1			
b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
b.d.	98 (do 100kHz)	98 (0,3 Hz - 100 kHz)	98 (do 100 kHz)	99 (do 100 kHz)
b.d.	b.d.			
10 mV - 10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp	10 Vpp	0,5 Vpp - 5 Vpp
b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	1 Vpp - 20 Vpp
10 mV / 3	-	b.d.	-	b.d.
-	-20	2 x (-20 dB)		
+ / -	+ / -	+ / -	- / -	+ / -
150 / -	150 / -	150 / -	- / -	2 / -
6 / -	5 / -	6 / -	- / -	4 / -
+	+	+	-	+
35	35	35	-	50
b.d.	b.d.	b.d.	-	b.d.
+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
+ / +	- / +	- / +	- / +	+ / -
+	+	-	+	+
+ / +	+ / +	+ / +	- / -	+ / -
+ / + / - / -	+ / + / - / -	+ / + / - / -	- / - / - / -	- / - / - / -
+	-	+	-	+
+	-	-	-	+
+ / +	- / -	- / -	- / -	- / -
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
-	-	-	-	-
10 pamięci ustawień	10 pamięci ustawień		10 pamięci ustawień	
290x142x460	107x266x293	251 x 91 x 291	107x266x293	220 x 85 x 300
5000	3200	2200	3100	2500
				

wyjściowej uzyskuje się zmieniając napięcie sterujące oscylatorem. Umieszczając w układzie generatora drugi oscylator, realizuje się funkcję przemiatania częstotliwości, zmieniając przy tym szybkość i zakres przemiatania. W większości generatorów jest dostępna możliwość przemiatania liniowego lub logarytmicznego.

Generatory funkcyjne z syntezą cyfrową DDS

Te dość drogie generatory wykorzystują do generacji przebiegów o różnych kształtach technikę mikroprocesorową, a ściślej bezpośrednią syntezę cyfrową DDS (*Direct Digital Synthesis*). Oscylator cyfrowy takiego generatora zawiera pamięć ROM, w której przechowuje próbki potrzebnych przebiegów. Mikroprocesor oscylatora, a ściślej akumulator fazy jest sterowany impulsami z zegara o częstotliwości stabilizowanej kwarcem. Pobiera on próbki z pamięci w takt sygnału zegarowego i przesyła do przetwornika c/a. Ostatnim stopniem jest analogowy filtr dolnoprzepustowy, który usuwa niepotrzebne składowe obróbki cyfrowej. Częstotliwość sygnału wyjściowego z generatora, zależy od wartości słowa przestrzegającego doprowadzanego do wejścia akumulatora fazy, przy czym liczba pobieranych próbek maleje wraz z częstotliwością tego sygnału.

Taki sposób wytwarzania sygnału ma swoje zalety i wady. Do tych pierwszych należy bardzo duża dokładność częstotliwości i stałość amplitudy, a także prostota realizacji różnych funkcji dodatkowych, w tym przemiatania.

Wadą niestety są stosunkowo duże zniekształcenia związane z przetwarzaniem cyfrowym, gdyż analogowy przebieg przed zapisaniem go w pamięci ROM jest przetwarzany na cyfrowy, a później przy odczycie z cyfrowego – na analogowy. Poprawę jakości sygnału wyjściowego z generatora uzyskuje się dwiema metodami stosując w jego stopniu wyjściowym wspomniany filtr dolnoprzepustowy lub zwiększając rozdzielczość przetwornika a/c (liczbę kroków kwantyzacji). Generatory funkcyjne wykorzystujące technikę DDS były dotąd dość drogie ze względu na wysokie ceny specjalizowanych podzespołów. W związku z obserwowanym ciągłym spadkiem cen tych elementów można mieć nadzieję na upowszechnienie się tego typu generatorów.

Górna częstotliwość graniczna

Jest to podstawowy parametr każdego generatora funkcyjnego mający bezpośredni wpływ na jego cenę. Należy pamiętać, że częstotliwość ta zależy od rodzaju wytwarzanego przebiegu. Częstotliwość maksymalna wymieniana w danych technicznych

generatora dotyczy zwykle typowych przebiegów: sinusoidalnego i prostokątnego. Maksymalna częstotliwość przebiegów trójkątnego i piłokształtnego jest zwykle dużo niższa, z kolei częstotliwość przebiegu TTL może być kilkakrotnie wyższa.

W wielu zastosowaniach pomiarowych nie ma potrzeby korzystania drogiego sprzętu o wygórowanych parametrach. Tym należy tłumaczyć ogromną popularność generatorów o paśmie nie przekraczającym 2÷5 MHz, które należą obecnie do najlepiej sprzedawanych urządzeń tego typu.

Rodzaje wytwarzanych przebiegów

Każdy z generatorów dostępnych na rynku wytwarza typowe przebiegi: sinusoidalny, prostokątny i trójkątny. Bardzo często można też spotkać przebieg piłokształtny, impulsowy, stały (d.c.) i prostokątny o poziomach TTL. Rzadziej spotyka się nietypowe przebiegi piłokształtne i CMOS. Sygnał TTL jako sygnał synchronizacji jest doprowadzany do osobnego wyjścia generatora.

Współczesne generatory umożliwiają też zmianę kształtu generowanego przebiegu, choć w pewnym zakresie, a w tym: symetrii, współczynnika wypełnienia oraz offsetu (czyli przesunięcia) i polegającego na nałożeniu na przebieg przemienny składowej stałej. (red)

NOWE UKŁADY NADZORUJĄCE ZASILANIE

Firma Microchip wzbogaciła swoją ofertę o nową serię układów scalonych nadzorujących zasilanie i zawierających w jednej obudowie przetwornicę synchroniczną buck o prądzie wyjściowym 500 mA, stabilizator LDO 300 mA i funkcję "poprawiania" zasilania. Jak na razie, nową serię tworzy pięć układów scalonych. W układzie wyjściowym TC1303A znajduje się przetwornica, a w TC1303B – stabilizator VDO. Z kolei TC1303 łączy obie te funkcje. Zadaniem układu scalonego TC1304 jest praca w urządzeniach z sekwencjonowaniem zasilania. Ostatni z serii TC1313 nie ma funkcji poprawiania jakości zasilania. Wszystkie te układy charakteryzują się małym poborem mocy, niską ceną i możliwością pracy w różnych konfiguracjach zasilania baterijnego oraz systemach z podwójnym napięciem wyjściowym. Przetwornica synchroniczna DC-DC jest wydajnym urządzeniem, pracującym przy dużych obciążeniach z modulacją szerokości impulsu (PWM) i przy stałej częstotliwości przełączania 2,0 MHz. Przy bardzo małych obciążeniach charakteryzujących



stany czuwania (oczekiwania) przetwornica przełącza się w oszczędny rodzaj pracy z modulacją częstotliwości sygnału impulsowego (PFM). Na uwagę zasługują różnorodne funkcje konfigurowania napięcia wyjściowego: praca przy napięciu wyjściowym regulowanym lub ustalonym. Liniowy stabilizator LDO o małym poziomie zakłóceń może współpracować z obciążeniami do 300 mV, przy jednocześnie małym chwilowym spadku napięcia (typowo 137 mV przy prądzie 200 mA), a do jego stabilności wystarcza tylko jeden ceramiczny kondensator 1 µF umieszczony na wyjściu. Wszystkie układy nowej serii wyposażono w zabezpieczenia przed

zwarcie wyjścia i nadmiernym wzrostem temperatury oraz w funkcję blokującą układ przy zbyt niskim napięciu wyjściowym (UVLO). TC1303/TC1313 mają osobne układy nadzorujące wyłączanie dwóch stabilizatorów, podczas gdy TC1304 łączy funkcję poprawiania zasilania z wyprowadzeniem DHDN potrzebnym do realizacji sekwencjonowania zasilania. Funkcja sekwencjonowania wymaga, aby w trakcie włączania zasilania parametry pracy stabilizatora LDO były zgodne z podanymi w jego danych technicznych zanim uaktywni się przetwornica, w trakcie wyłączenia zaś wyjście przetwornicy było odłączane zanim wyłączy się wyjście LDO. Aby zaprezentować skuteczność swoich rozwiązań nadzorowania zasilania firma Microchip oferuje konstruktorom płytę demonstracyjną TC1303BDM-DDBK1. Nowe układy są już dostępne w obudowach zawierających 10 wyprowadzeń: MSOP i miniaturowych DFN (3x3x0,9 mm). Więcej informacji na ten temat można otrzymać w firmie Gamma Sp. z o.o. tel.(022) 862 75 00, e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl

(lh)

LM94021 Analogowy czujnik temperatury z doбором współczynnika przetwarzania

93

Producent

National Semiconductor

Zastosowanie

- ☐ Telefony komórkowe
- ☐ Nadajniki/odbiorniki do łączności bezprzewodowej
- ☐ Układy nadzoru zasilania bateryjnego
- ☐ Napędy dysków
- ☐ Technika samochodowa

Podstawowe właściwości

- ☐ Praca z małym napięciem zasilającym (1,5 V)
- ☐ Możliwość wyboru jednej z czterech wartości współczynnika przetwarzania (wzmocnienia)
- ☐ Szeroki zakres pomiaru temperatury
- ☐ Mały prąd spoczynkowy
- ☐ Ochrona przeciwzwarciowa wyjścia
- ☐ Bardzo mała obudowa (SC70)
- ☐ Pełna zgodność końcówek z popularnym czujnikiem LM20

Parametry graniczne

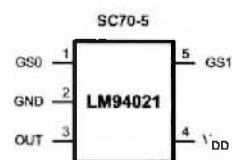
- ☐ Napięcie zasilające od -0,2 do +6,0 V
- ☐ Napięcie na końcówce wyjściowej od -0,2 do ($U_{DD} + 0,5$) V
- ☐ Prąd wyjściowy ± 7 mA
- ☐ Napięcie na końcówkach GS0 i GS1 od -0,2 do +6 V
- ☐ Prąd wejściowy w każdej z końcówek 5 mA
- ☐ Maksymalna temperatura struktury 150°C
- ☐ Wrażliwość na wyładowania elektrostatyczne (model ciała ludzkiego) 2500 V
- ☐ Wrażliwość na wyładowania elektrostatyczne (model maszynowy) 250 V

Opis układu

Układ LM94021 (rys. 1) jest dokładnym, scalonym czujnikiem temperatury z analogowym wyjściem CMOS. W szerokim zakresie temperatury (od -50 do +150°C) napięcie wyjściowe zmniejsza się liniowo w funkcji mierzonej temperatury. Ze względu na mały pobór prądu czujnik dobrze nadaje się do stosowania w sprzęcie przenośnym, zasilanym bateryjnie. Dwa wejścia logiczne (GS0 i GS1) służą do wybie-

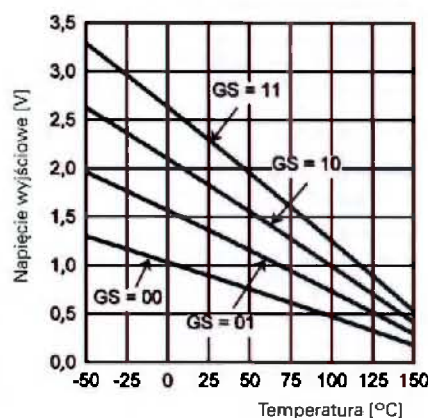
Tablica 1. Opis końcówek

Nazwa	Numer	Rodzaj	Opis
GS1	5	Wejście logiczne	Gain Select 1 – jedno z dwóch wejść wyboru wartości współczynnika przetwarzania (mV/°C)
GS0	1	Wejście logiczne	Gain Select 0 – jedno z dwóch wejść wyboru wartości współczynnika przetwarzania (mV/°C)
OUT	3	Wyjście analogowe	Wyjście, na którym uzyskuje się napięcie zmniejszające się z temperaturą
V_{DD}	4	Zasilanie	Dodatnie napięcie zasilające
GND	2	Masa	Masa zasilania



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)

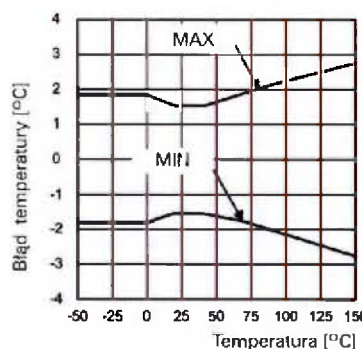
Rys. 2. Zależność napięcia wyjściowego od mierzonej temperatury przy różnych ustawieniach współczynnika przetwarzania



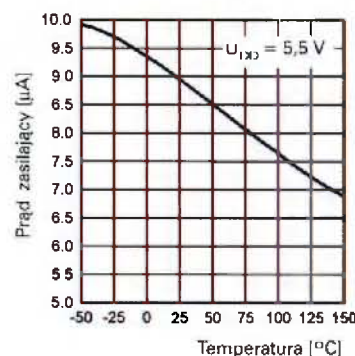
rania jednej z czterech wartości współczynnika przetwarzania temperatury na napięcie (patrz tablica 2). Zależność napięcia wyjściowego od temperatury i od współczynnika przetwarzania przedstawiono na rys. 2. Maksymalną czułość uzyskuje się przy wyborze współczynnika równego -13,6 mV/°C. Wejścia GS mogą być dołączane bezpośrednio do napięcia zasilającego lub do masy bez konieczności stosowania jakichkolwiek dodatkowych rezystorów. Mogą też być sterowane sygnałami logicznymi z systemu pomiarowego (z mikrosterownika), np. w celu optymalizacji współczynnika przetwarzania podczas pracy. Można też przeprowadzać dynamiczne testowanie czujnika podczas działania systemu, do którego jest włączony.

Tablica 2. Parametry charakterystyczne ($U_{DD} = +1,5 + 5,5$ V)

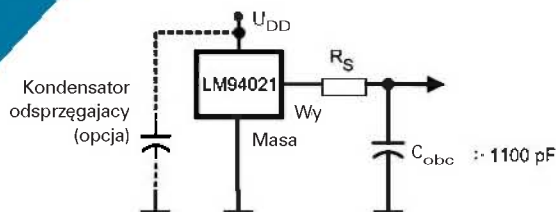
Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostka
Współczynnik przetwarzania (wzmocnienie)	GS1 = 0, GS0 = 0	-5,5	mV/°C
	GS1 = 0, GS0 = 1	-8,2	
	GS1 = 1, GS0 = 0	-10,9	
	GS1 = 1, GS0 = 1	-13,6	
Błąd pomiaru temperatury	20 ÷ 40°C	±1,5	°C
	-50 ÷ 70°C	±1,8	
	-50 ÷ 90°C	±2,1	
	-50 ÷ 150°C	±2,7	
Napięcie zasilające		1,5 ÷ 5,5	V
Prąd zasilający	Wartość typowa	9	μA
Pojemność obciążenia	Wartość maksymalna	1100	pF
Czas włączenia	$C_L = 0$ pF	0,7	ms
	$C_L = 1100$ pF	0,8	



Rys. 3. Zależność błęd pomiaru od mierzonej temperatury



Rys. 4. Zależność prądu zasilającego od temperatury



Rys. 5. Układ z dodatkowym rezystorem szeregowym koniecznym przy obciążeniach pojemnościowych powyżej 1100 pF

Czujnik LM94021 może być bezpośrednio przyklejony do powierzchni, której temperaturę ma mierzyć. W celu zapewnienia dobrej przewodności cieplnej tylna powierzchnia obudowy czujnika jest bezpośrednio połączona z końcówką masy (końcówka 2).

Wybrane charakterystyki czujnika LM94021 przedstawiono na rys. 3 i 4.

Obciążenie pojemnościowe

Układ LM94021 dobrze wytrzymuje obciążenia pojemnościowe. W środowisku o dużych zakłóceniach lub w przypadku dołączenia do wejścia próbkującego przetwornika a/c może być konieczne dołączenie dodatkowych elementów filtracyjnych w celu zminimalizowania wpływu szumów. Bez żadnych dodatkowych środków zapobiegawczych układ może pracować z obciążeniem pojemnościowym nie przekraczającym 1100 pF. W przypadku większych pojemności obciążenia może być konieczny rezystor szeregowy R_S włączony w sposób przedstawiony na rys. 5. Rezystancję R_S należy dobrać wg tablicy 3.

Tablica 3. Dobór rezystora R_S w układzie z rys. 5

$C_{\text{obciąż.}}$	R_S
1,1 ÷ do 99 nF	3 kΩ
100 ÷ 999 nF	1,5 kΩ
1 μF	800 Ω

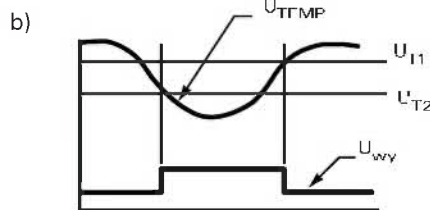
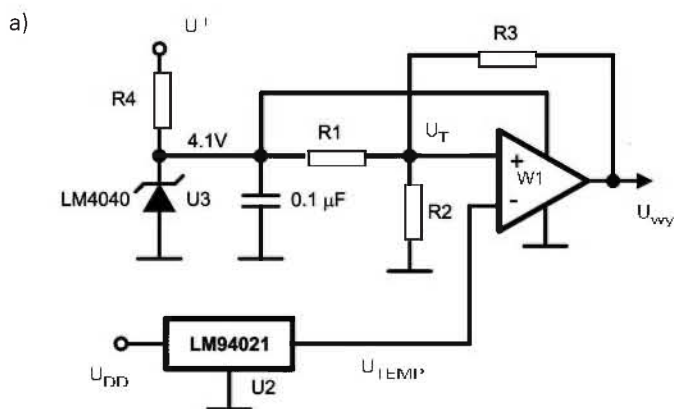
Przykłady zastosowań

Analogowy sygnał wyjściowy z czujnika LM94021 może być przetwarzany na cyfrowy w przetworniku a/c. Na rys. 6 przedstawiono przykład połączenia czujnika z przetwornikiem a/c typu kompensacyjnego (czyli działającego na zasadzie kolejnych aproksymacji). Przetwornik zawiera kondensator próbkujący $C_{\text{próbk.}}$, który powinien być szybko ładowany ze źródła sygnału analogowego, takiego jakim jest np. wyjście czujnika temperatury. Szybkie ładowanie ułatwia dodatkowy kondensator $C_{\text{filtr.}}$. Dobór pojemności tego kondensatora zależy od pojemności $C_{\text{próbk.}}$ i od częstotliwości próbkowania.

Czujnik LM94021 może być zastosowany w układzie termostatu (rys. 7). W tym układzie wzmacniacz W1 pracuje jako komparator, na którego wyjściu stan logiczny zmienia się przy napięciach z czujnika równych U_{T1} i U_{T2} wyrażonych wzorami podanymi na rys. 7

Stan wysoki na wyjściu komparatora sygnalizuje przekroczenie dopuszczalnej temperatury monitorowanego obiektu.

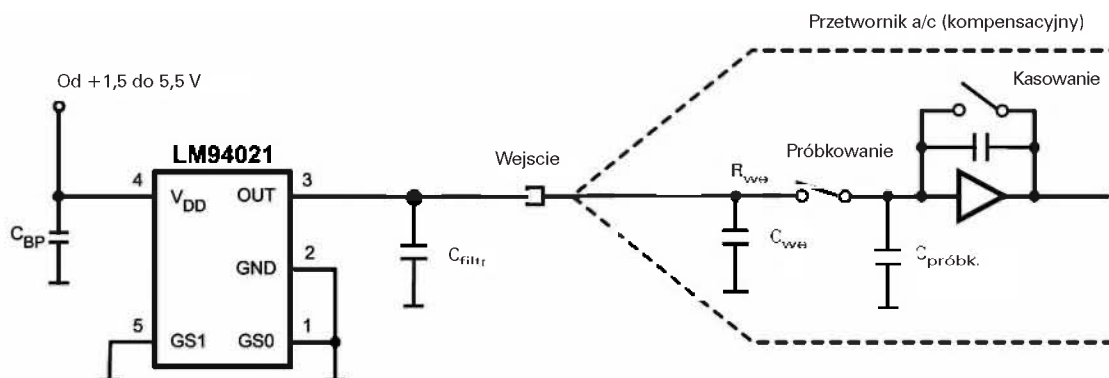
Podany opis ma charakter skrótowy. Pełne dane techniczne czujnika LM94021 można znaleźć na stronach firmy National Semiconductor: www.national.com (mn)



$$U_{T1} = \frac{(4,1)R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3}$$

$$U_{T2} = \frac{(4,1)R_2}{R_2 + R_1 \parallel R_3}$$

Rys. 6.. Układ termostatu: a – schemat, b – przebiegi napięć



Rys. 7. Sposób dołączenia wyjścia czujnika do wejścia przetwornika a/c typu kompensacyjnego (metoda kolejnych przybliżeń)

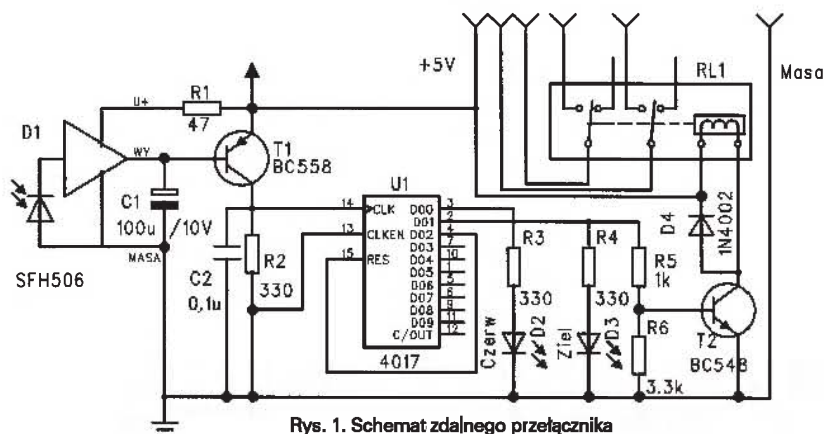
ZDALNY PRZEŁĄCZNIK

Układ dla leniwych – tych, którym nie chce się wstać, aby włączyć lub wyłączyć jakieś urządzenie oddalone o kilka metrów.

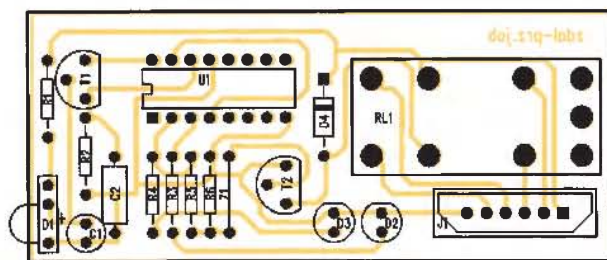
Opisywany układ może służyć do zdalnego włączania urządzeń domowych (lampa, grzejnik, radio itp.) przy użyciu sterownika bezprzewodowego (tzw. pilota) od telewizora, magnetowidu lub odtwarzacza DVD. Zasięg działania wynosi do 10 metrów. Strumień promieniowania podczerwonego, wywołany przez naciśnięcie dowolnego klawisza, emitowany przez sterownik bezprzewodowy, jest odbierany przez fotodiodę zintegrowaną ze wzmacniaczem selektywnym na pasmo stosowane w zespołach

zdalnego sterowania sprzętem RTV. Sygnał z wyjścia wzmacniacza selektywnego jest dalej wzmacniany w jednostopniowym wzmacniaczu z tranzystorem T1.

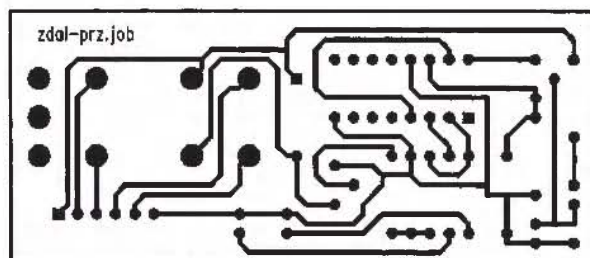
Wzmocniony sygnał jest doprowadzany do wejścia układu scalonego U1 – licznika dekadowego CMOS oznaczonego 4017. Do wyjścia stanu spoczynkowego (DO0) jest dołączona dioda D2 – świecąca czerwona sygnalizująca gotowość urządzenia do pracy, a do wyjścia DO1 – dioda D3 świecąca zieloną sygnalizująca stan aktywny urządzenia. Wyjście DO2 licznika jest połączone z wejściem kasującym, co powoduje ograniczenie zakresu liczenia dekad do "modulo 2". Cykl pracy licznika obejmuje trzy stany: pierwszy – spoczynkowy, po włączeniu zasilania, drugi – roboczy, po odebraniu pierwszego impulsu z tranzystora T1 i trzeci – powrót do stanu spoczynkowego, po odebraniu drugiego impulsu. Kolejne doprowadzone



Rys. 1. Schemat zdalnego przełącznika



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej zdalnego przełącznika



Rys. 2. Płytkę drukowaną zdalnego przełącznika (skala 1:1)

impulsy powodują powtórzenie cyklu.

Do wyjścia DO1 licznika jest dołączony dodatkowo wzmacniacz tranzystorowy z tranzystorem T2. W obwodzie jego kolektora jest włączony przekaźnik elektromagnetyczny RL1 z równolegle dołączoną, do końcówek jego uzwojenia, diodą D4. Rezystor R5 służy do ograniczenia prądu bazy tranzystora T2.

Sterowane urządzenie jest włączane stykami przekaźnika, które w stanie spoczynkowym są rozwarte.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)

WĄŻ ŚWIETLNY

Przedstawiamy konstrukcję mikroprocesorowego węża świetlnego do samodzielnego wykonania stosunkowo niewielkim nakładem sił i kosztów.

Uwaga: Wykonanie przedstawionej konstrukcji można polecić jedynie doświadczonym elektronikom, ze względu na występujące na płycie drukowanej napięcie 230 V, które jest niebezpieczne dla życia.

Układ węża składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

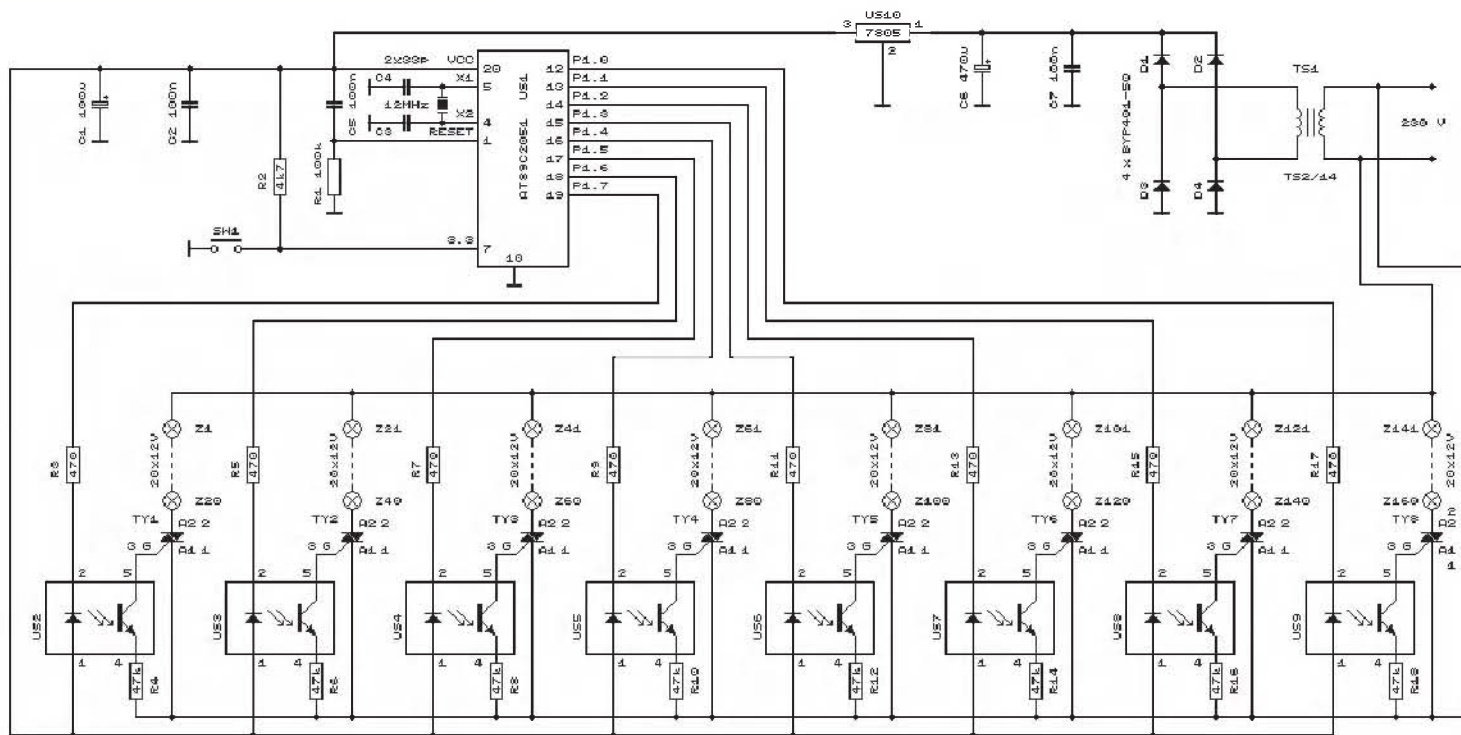
- zasilacza sieciowego zbudowanego z transformatora TS1, diod D1-D4 i stabilizatora US10,
- mikroprocesora US1 sterującego efektem świetlnym,
- ośmiu identycznych układów wykonawczych sterujących żaróweczkami, z których każdy jest złożony z transoptora i triaka.

Opis układu

Schemat sterownika węża jest przedstawiony na rys.1. Napięcie sieci 230 V jest doprowadzane bezpośrednio do triaków oraz transformatora sieciowego, który obniża to napięcie do zasilania mikroprocesora i transoptorów. Obniżone napięcie z transformatora TS1 jest prostowane przez diody D1-D4 i doprowadzane do stabilizatora napięcia US10 o napięciu +5 V. Napięcie to zasila mikroprocesor US1 i transoptory US2-US9. Wytworzenie efektów świetlnych jest realizowane przez mikroprocesor US1. Przełączanie kolejnych efektów świetlnych odbywa się za pomocą przycisku SW1. Elementy R1 i C5 tworzą układ resetowania mikroprocesora po włączeniu napięcia zasilającego. Do sterowania transoptorów włączających triaki wykorzystano wyjścia portu P1: od P1.0 do P1.7. Każdy z triaków steruje dwudziestoma żaróweczkami chodkowymi połączonymi szeregowo. Triaki i żaróweczki są dołączone do napięcia sieci 230 V AC.

Montaż i uruchomienie

Montaż elementów wykonujemy zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 3. W miejscu mikroprocesora montujemy podstawkę. Teraz przychodzi kolej na zaprogramowanie układu At89c2051 programem waz.hex pobranym z witryny autora <http://bc107.republika.pl>, lub z witryny miesięcznika Radioelektronik. Zaprogramowany mikroprocesor montujemy w podstawkę na płycie drukowanej, i sprawdzamy całość pod względem montażu mechanicznego i elektrycznego. Jeżeli nie stwierdzimy żadnych pomyłek możemy w miejscu szeregow żaróweczek podłączyć wąż świetlny aby sprawdzić działanie całości. Wąż świetlny wykonujemy z 160 żaróweczek chodkowych. Żaróweczki 12 V łączymy szeregowo po 20, cienkim przewodem w izolacji. Wykonujemy w ten sposób osiem sznurów żaróweczek, które składamy razem naprzemiennie i wkładamy do przezroczystego przewodu paliwowego o odpowiedniej długości. Po włączeniu napięcia zasilającego układ zmontowany z pełnosprawnymi elementami powinien działać bez dodatkowych czynności uruchomieniowych.



Rys.1. Schemat sterownika węża świetlnego

Mariusz Janikowski
Bc107@poczta.onet.pl

E-PAPIER HITACHI

Na International Forum Tokio firma Hitachi zaprezentowała swoją wersję papieru elektronicznego. Niedawno podobne rozwiązanie prezentowały Seiko Epson i Fujitsu, wygląda więc na to, że rozpoczął się swoisty wyścig o palmę pierwszeństwa. Produkt Hitachi pracuje w trybie monochromatycznym, jego przekątna wynosi 13,1 cala, ma dodatkową baterię oraz wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi. Do wyświetlania obra-



zów w e-papierze Hitachi wykorzystuje się toner. Maksymalna rozdzielczość urządzenia wynosi 100 dpi. Moduł WLAN umożliwia pobieranie obrazów do wyświetlania drogą bezprzewodową bezpośrednio z serwera. Jak zapewnia producent, dodatkowe źródło zasilania pozwala wyświetlać na e-papierze materiały przez kilka miesięcy, bez konieczności dotładowywania baterii z zewnętrznego źródła. Czas pracy e-papieru na jednym

cyklu ładowania jest zależny od częstotliwości zmieniania prezentowanego obrazu. W trakcie zmiany wyświetlanej zawartości e-papier ulega całkowitemu wygaszeniu, a po ok. 10 s pojawia się nowy obraz (na zdjęciu po lewej). Grubość e-papieru wraz z dodatkowym ogniwem zasilającym wynosi tylko 1 cm. Hitachi planuje wprowadzić swoje rozwiązanie na rynek w kwietniu przyszłego roku, w cenie pozwalającej konkurować e-papierowi z wyświetlaczami LCD. (fd)

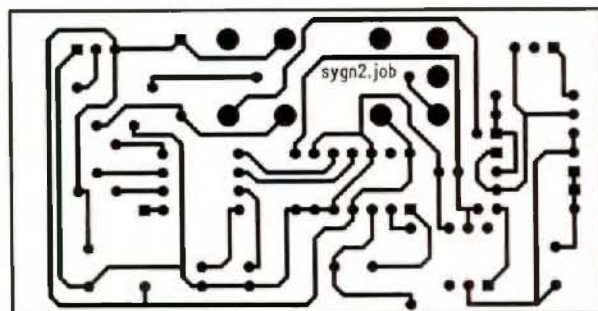
SYGNALIZATOR AWARII SIECI ENERGETYCZNEJ

Urządzenie sygnalizuje dźwiękowo zanik napięcia w sieci energetycznej, a jednocześnie służy jako lampa awaryjna.

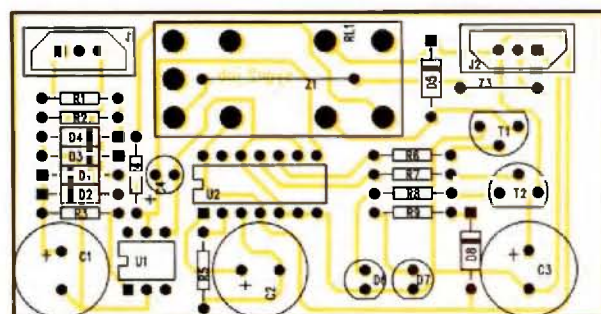
Układ jest zasilany z baterii 6F22 o napięciu 9 V. Czerwona dioda świecąca D7 połączona ze stabilistorem D8 o napięciu nominalnym 5,6 V jest wskaźnikiem stanu baterii zasilającej. Rezystor R9 ogranicza prąd diody świecącej do bezpiecznego poziomu kilku miliamperów. Jaskrawość świecenia diody określa stan baterii zasilającej. Przy nominalnej wartości napięcia baterii dioda świeci najjaśniej i gaśnie przy obniżeniu się napięcia baterii do ok. 7 V. Obwód wejściowy sygnalizatora tworzą: kondensator C1, mostek prostowniczy złożony z diod D1÷D4, rezystory R1÷R3 i dioda wejściowa tranzystora U1. Promieniowanie podczerwone emitowane przez tę diodę uaktywnia fototranzystor tranzystora i wprowadza go w stan nasycenia. Napięcie kolektora fototranzystora jest bardzo małe i odpowiada niskiemu stanowi logicznemu.

Po zaniku napięcia w sieci energetycznej, przerzutnik monostabilny zrealizowany przy użyciu układu scalonego U2 (4047 z serii CMOS) jest wyzwalany impulsem o czasie trwania zależnym od elementów C1, C4 i R4. Na wyjściu Q przerzutnika pojawia się wysoki stan logiczny, co powoduje uaktywnienie tranzystora T1 przez rezystor R6. Przekaznik, włączony w obwód kolektora tego tranzystora, uaktywnia przez styki NO (normalnie rozwarte), sygnalizator dźwiękowy lub inne urządzenie alarmowe na czas ustalony przez elementy C2 i R5 (tutaj ok. 15 minut). Po tym czasie styki NC (normalnie połączone) odłączają dodatnie napięcie zasilające od rezystora R4, a styk NO włącza sygnalizację.

Jednocześnie, wyjście zanegowane Q przerzutnika monostabilnego przyjmuje niski stan logiczny i tranzystor T2 powoduje świecenie diody białej D6, która pełni funkcję oświetlenia rezerwowego, umożliwiającego znalezienie dobrej latarki lub ewentualnie włącznika rezerwowego źródła zasilania.



Rys. 2. Płytkę drukowaną sygnalizatora awarii sieci energetycznej (skala 1:1)

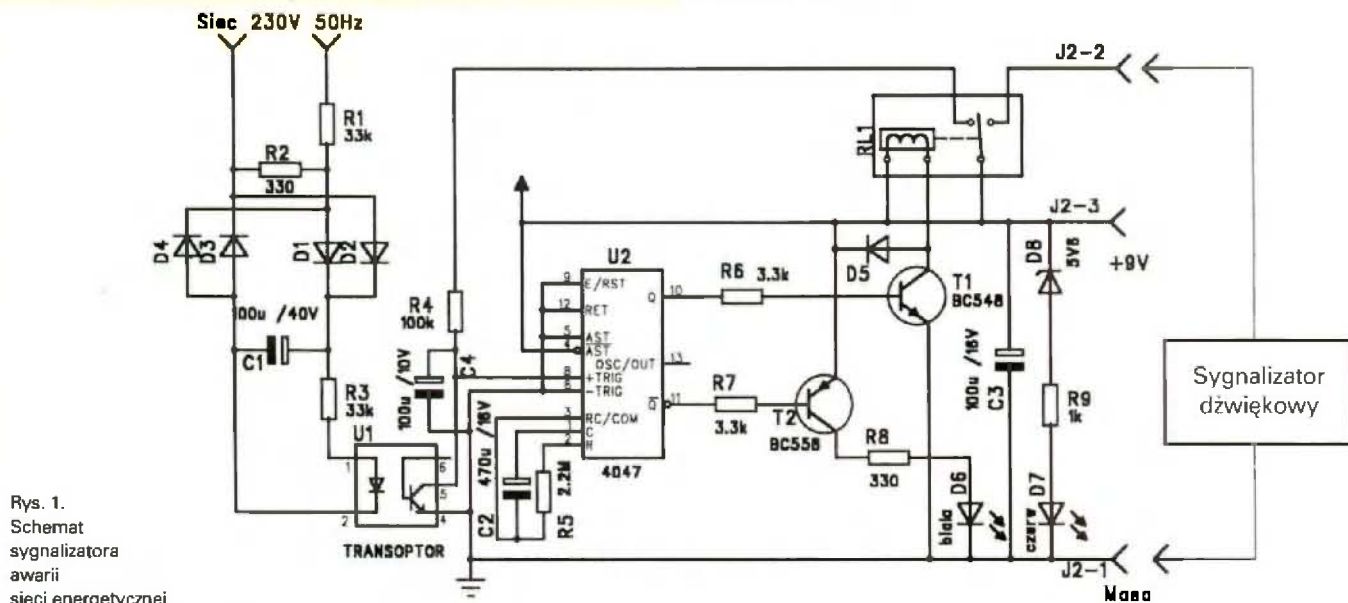


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sygnalizatora awarii sieci energetycznej

Jeżeli w stanie alarmowym nie będzie żadnej reakcji ze strony użytkowników, np. urządzenie nie zostanie wyłączone, to po ponownym pojawieniu się napięcia zasilającego nastąpi samoczynne przejście układu do stanu czuwania.

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)

UWAGA: Ponieważ układ jest dołączony do sieci energetycznej 230 V / 50 Hz, to należy zachować dużą ostrożność podczas jego uruchamiania.



Rys. 1.
Schemat
sygnalizatora
awarii
sieci energetycznej

BEZPRZEWODOWA TRANSMISJA SYGNAŁÓW AV (2)

Zestawy cyfrowej transmisji sygnału wideo

Innym podejściem do tematu jest zastosowanie transmisji cyfrowej. Wiąże się to z wykorzystaniem takich urządzeń jak kamery IP, wideoserwery, punkty dostępowe 802.11. Transmisja cyfrowa sygnału wideo jest możliwa w sieci komputerowej, dlatego do odbioru takiego przekazu potrzebny jest komputer. Strumień danych wideo jest wówczas oglądany na monitorze komputerowym, a przesłanie do telewizora jest możliwe przez kartę graficzną z wyjściem TV umieszczoną w komputerze. Jakość obrazu zależy od parametrów urządzeń i ustawień kompresji obrazu, oraz od dostępnej przepływności sieci. Jeżeli, przepływność jest mniejsza niż wymagana – „zakłócenia” będą objawiały się mniejszą częstotliwością odświeżania obrazu, ale każda z przesyłanych klatek będzie takiej samej jakości, co odróżnia transmisję cyfrową od analogowej.

Jak wspomniano wcześniej podstawą transmisji cyfrowej jest sieć komputerowa. Może być to zarówno sieć przewodowa jak i bezprzewodowa. Omówimy zagadnienia dla sieci bezprzewodowej. Prosty system można wykonać dysponując jedynie kamerą IP z zintegrowanym webserwerem. Kamera taka ma swój własny adres IP i łącząc się z jej wbudowanym serwerem WWW mamy możliwość podglądu obrazu w kamerze. Strumień wideo jest kodowany zwykle kodekiem MJPEG lub MPEG-4.

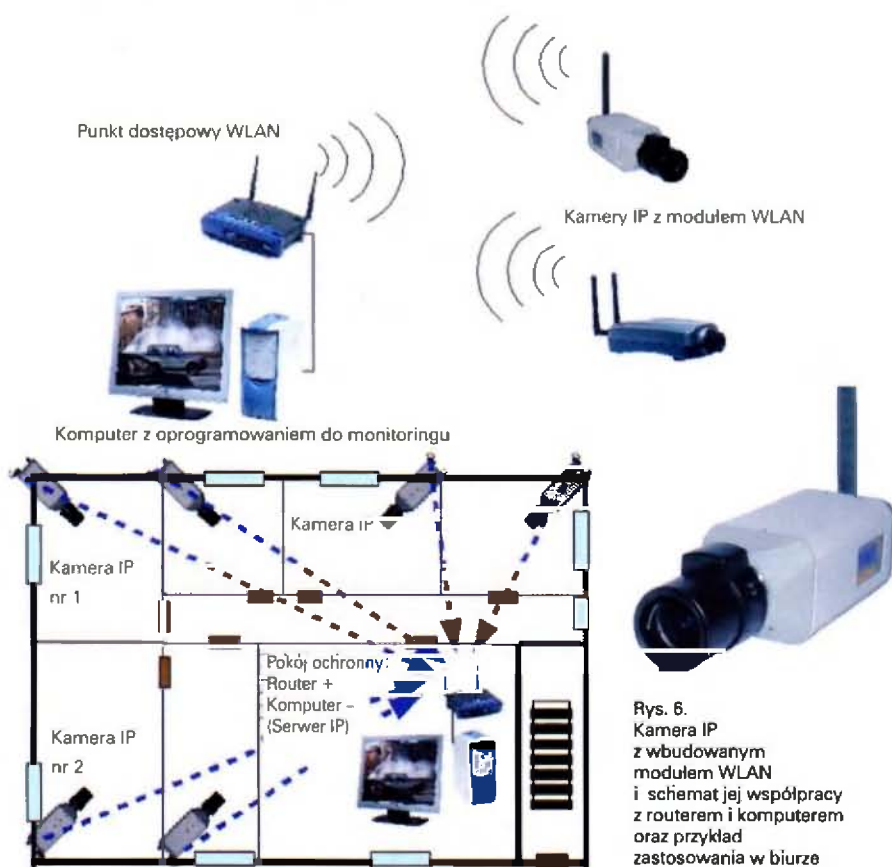
System z kamerą IP z wbudowanym modulem WLAN

Najprostszym rozwiązaniem jest użycie kamery IP z wbudowanym modulem WLAN 802.11 (koszt od kilkuset do kilku tysięcy złotych). Dzięki temu cyfrowy strumień wideo jest wysyłany bezpośrednio w eter (do sieci lokalnej bądź Internetu) za pomocą dostarczonej z urządzeniem antenki. Komputer, na którym chcielibyśmy

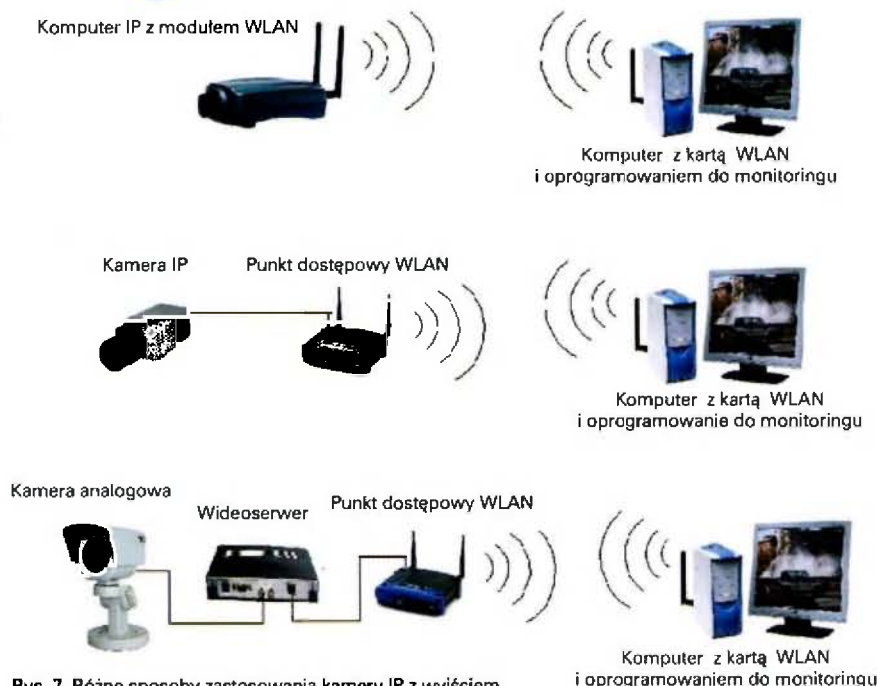
przewodzący podgląd obrazu musi być wyposażony w kartę bezprzewodową standardu 802.11 (koszt ok. 80-120 zł) i może się łączyć bezpośrednio z kamerą w trybie *ad-hoc* lub gdy kamera łączy się z punktem dostępowym, to za pośrednictwem tego punktu – w trybie infrastrukturalnym. Podsumowując, aby wykonać najprostszy sposób transmisji cyfrowej potrzebny jest zestaw: kamera IP z modulem WLAN, komputer na którym będziemy prowadzić obserwację oraz karta bezprzewodowa (rys. 6). Zasięg takiego zestawu jest ograniczony wykorzystanymi antenami oraz tłumieniem przeszkód. Zagadnienia związane z szacowaniem tłumienia przedstawione były wcześniej i nie ulegają zmianie, gdyż transmisja prowadzona jest w tym samym, ogólnodostępnym paśmie 2,4 lub 5 GHz. Należy zaznaczyć, że dla sieci komputerowych dopuszczalna moc promieniowania w paśmie 2,4 GHz wynosi 100 mW. Jednak z uwagi na dwukierunkowy charakter transmisji – dane i sygnały sterujące, ograniczenie to stosuje się zarówno do nadajnika jak i odbiornika; inaczej niż przy transmisji analogowej. Przy wykorzystaniu pasma 5 GHz w przedziale częstotliwości 5,47-5,725 GHz można emitować sygnał z mocą do 1 W.

System z kamerą IP z wyjściem Ethernet

Gdy kamera IP nie ma modułu WLAN, a tylko wyjście sieci przewodowej standardu Ethernet można taką kamerą dołączyć przewodowo do punktu dostępowego WLAN. Wybór punktów dostępowych jest bardzo szeroki, nawet o cenach mniejszych niż 200 zł. Punkt dostępowy może pracować w trybie AP, do którego będzie łączył się komputer monitorujący z kartą WLAN lub może pracować w trybie AP Client i łączyć się z innym punktem dostępowym, do którego również jest przyłączony bezprzewodowo komputer monitorujący. Taką konfigurację można wykorzystać, jeżeli kamera o wymaganych przez nas parametrach nie jest wyposażona w moduł bezprzewodowy, lub też może się sprawdzić, gdy kamera ma być umieszczona wewnątrz budynku a antenę należałoby zamocować np. na dachu – w dużej odległości. Wówczas lepiej jest doprowadzić sygnał jak najbliżej anteny za pomocą skrętki, tam umieścić punkt dostę-



Rys. 6. Kamera IP z wbudowanym modulem WLAN i schemat jej współpracy z routerem i komputerem oraz przykład zastosowania w biurze



Rys. 7. Różne sposoby zastosowania kamery IP z wyjściem Ethernet i kamery analogowej jako kamery IP

powy (na strychu lub w hermetycznej obudowie na zewnątrz) i krótkim odcinkiem antenowego kabla niskoprężnego połączyć antenę z punktem dostępowym. Obecnie, na rynku kamer można zauważyć tendencję do wprowadzania najnowszych rozwiązań najpierw do kamer analogowych, a dopiero po pewnym czasie – do kamer IP. Prawdopodobnie niedługo może się to zmienić wraz z rozpowszechnieniem systemów monitoringu IP. Jeżeli istnieje potrzeba zastosowania specjalistycznej kamery, która jest produkowana tylko w wersji analogowej (lub takie kamery istnieją już w systemie analogowym), a cały system monitoringu jest oparty na transmisji cyfrowej, należy wykorzystać jeszcze jedno urządzenie – wideoserwer, który zamienia sygnał analogowy na sygnał cyfrowy i w postaci pakietów IP wysyła do sieci (rys. 7).

Wideoserwer

Wideoserwer (nazywany czasem webserwerem lub kodekiem wideo) pracuje, podobnie jak kamera IP, z odpowiednim kodekiem strumienia wideo – MJPEG lub MPEG-4. Ma jedno lub kilka wejść analogowych do dołączenia kamer oraz wyjście ethernetowe, a czasem także RS-232 do dołączenia modemu (rys. 8). Podstawowe parametry wideoserwera to rozdzielczość obrazu oraz liczba generowanych klatek na sekundę. Producenci podają maksymalne możliwości urządzenia

często traktują je oddzielnie np. maksymalna rozdzielczość 640x480 pkt i maksymalnie 25 klatek na sekundę – ale nie zawsze oznacza to, że przy rozdzielczości 640x480 pkt obraz będzie odświeżany z częstotliwością 25 klatek na sekundę. Trzeba dokładnie sprawdzić w specyfikacji możliwości urządzenia, jeżeli zależy nam na maksymalnych osiągnięciach (dużej szybkości odświeżania klatek i dużej rozdzielczości). Posiadając kamerę analogową i wideoserwer funkcjonalnie możemy traktować taki zestaw jak kamerę IP i włączyć do systemu tak, jak podano wcześniej razem z punktem dostępowym WLAN.



Rys. 8. Wideoserwer współpracujący z kamerą IP i przykładowy schemat zastosowania

Rejestratory z modulem sieciowym

Innymi urządzeniami, za pomocą których możemy wprowadzić sygnał z kamer do sieci WLAN, aby później przeglądać je na zdalnym komputerze, są rejestratory z modulem sieciowym (rys. 9). W zależności od liczby kanałów wideo do takiego rejestratora może zostać podłączonych od 1 do 16 kamer. Następnie obrazy te mogą być udostępnione w sieci przewodowo lub bezprzewodowo (WLAN). W zależności od oprogramowania podgląd obrazów (on-line, archiwalnych) z kamer może odbywać się za pomocą dodatkowego oprogramowania dostarczanego z urządzeniem lub bezpośrednio z przeglądarki internetowej np. Internet Explorer, Mozilla. W ramach dostępnych funkcji możliwe jest również wykonywanie w sposób automatyczny zrzutów ekranowych lub nawet przesyłania całych sekwencji wideo w chwili, gdy kamera wykryje ruch (detekcja obrazowa). Rejestratory mają zwykle swoje własne oprogramowanie służące do obsługi funkcji sieciowych. Z tego względu może się zdarzyć, że aby wykorzystywać zarówno kamery IP, jak i rejestrator trzeba użyć dwóch rodzajów oprogramowania. Chyba, że producent kamer i rejestratorów zapewni odpowiednie oprogramowanie do obsługi tych systemów. Pod względem transmisji sygnału za pomocą fal radiowych układ z rejestratorem nie różni się niczym od podanego wyżej przykładu, gdzie po stronie rejestratora jest podłączony punkt dostępowy a komputer jest wyposażony w kartę WLAN.

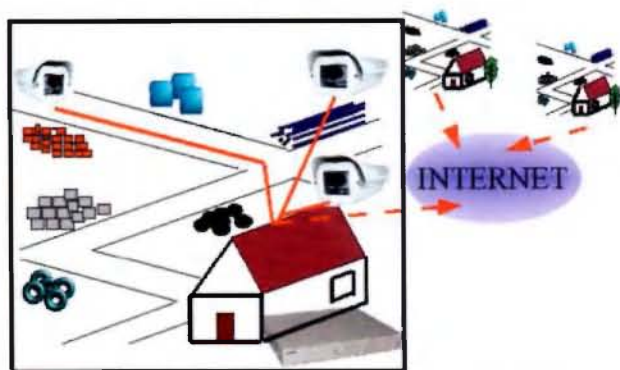
Oprogramowanie do monitoringu

Do podstawowej obsługi systemu złożonego z kamer IP zwykle wystarcza przeglądarka internetowa, w której można oglądać obraz z kamery oraz przeprowadzać konfigurację. Jednak w przypadku bardziej zaawansowanych systemów, gdzie jest do dyspozycji kilka kamer oraz należy wykonywać bardziej skomplikowane czynności, takie jak np. rejestracja według zaplanowanego harmonogramu czy też po detekcji ruchu – korzystanie tylko z przeglądarki internetowej może nie wystarczyć. Należy wówczas zaopatrzyć się jeszcze w odpowiednie oprogramowanie, które sprawi, że komputer stanie się „centrum monitoringu”. Dzięki dedykowanym programom istnieje możliwość rejestracji na komputerze cyfrowych strumieni wideo w wielu trybach nagrywania (har-

monogram, detekcja). Można tworzyć mapy monitorowanego terenu z naniesionymi nań kamerami – po kliknięciu w odpowiednią ikonę kamery uzyskuje się obraz z tej kamery. Znacząco ułatwia to zorientowanie się w lokalizacji poszczególnych kamer i pozwala na błyskawiczny podgląd z wybranej kamery. Do podstawowych cech takiego oprogramowania należy również obsługa detekcji ruchu i reakcje na zdarzenia alarmowe poprzez

w swojej ofercie również zestaw oprogramowania do produkowanych przez siebie urządzeń. W ofertach firm wspomniane programy występują w wielu wersjach różniących się liczbą obsługiwanych kamer i możliwościami. Dlatego też kupując odpowiedni program trzeba uwzględnić możliwość ewentualnej rozbudowy systemu i przewidzieć zapas obsługiwanych kamer lub zorientować się, czy producent pozwala na uaktualnienia do pro-

zgodny we wszystkich urządzeniach. Stąd ceny takiego oprogramowania są względnie niskie. Natomiast w przypadku kamer, w których wykorzystuje się kompresję MPEG-4 należy stosować wyłącznie programy dedykowane przez producenta do konkretnego typu kamery. Jest to związane ze specyficznym implementowaniem kodowania MPEG-4 przez poszczególnych producentów sprzętu. Tak więc nie można wykorzystać programów innych niż



Rys. 9. Rejestrator z modułem sieciowym i przykładowy schemat zastosowania w składzie budowlanym

wysyłanie zrzutów ekranu na serwer FTP lub skrzynkę pocztową. Oprogramowania do monitoringu jest na rynku sporo i każde zawiera zestaw standardowych funkcji, oraz część funkcji charakterystycznych tylko dla siebie. Większość z producentów kamer IP ma zwykle

gramu zwiększające dowolnie liczbę kamer. Należy zwrócić uwagę na fakt, że do kamer, które pracują z kompresją MJPEG istnieje bardzo dużo oprogramowania różnych producentów i można je stosować zamiennie, gdyż standard MJPEG jest

dedykowane, a także należy zwrócić uwagę na fakt, że podczas tworzenia systemu nie będzie możliwe rozszerzanie go o kamery innych producentów. Trzeba trzymać się raz wybranego producenta oprogramowania i kamer. ■

Łukasz Rygiel, Marek Dzioch

DOŚWIADCZENIA Z NAPRAWĄ OTVC TRILUX TAP2131

W artykule opisano niespodzianki, jakie pojawiły się w trakcie naprawy, zdawałoby się typowego, uszkodzenia telewizora średniej generacji.

Podczas letnich upałów, uszkodziło się odchylenie pionowe w telewizorze Trilux, model TAP2131. Objawem był ciemny kineskop z poziomą, jasną linią oraz fonia bez zmian. Poważnym utrudnieniem w naprawie tej awarii był brak schematu, którego nie dołączono do dokumentacji technicznej odbiornika. Dlatego potrzebną część schematu odtworzono z układu ścieżek i zastosowanych podzespołów, jak to pokazano na rysunku.

Powyższy sposób otrzymywania schematu ideowego może być bardzo żmudny i jest efektywny tylko dla urządzeń do pewnego poziomu ich złożoności, np. analogowych lub analogowo-cyfrowych, montowanych na płytach drukowanych jednowarstwowych, najlepiej jednostronnych. Przy okazji naprawy dobrze jest porządnie oczyścić urządzenie, zwłaszcza jeżeli nie było otwierane od czasu kupienia. Pomocne to znaleźć ewentualne objawy awarii, np. spalone lub stopione elementy, przerwane przewody lub ścieżki itd. Oględziny okolicy układu odchylenia pionowego nie wykazały wyraźnych zmian termicznych podzespołów, w tym scalonego generatora TDA8350.

Najprostszym i najtańszym sposobem dowiedzenia się czegoś o telewizorze i układzie 8350 wydał się Internet. Rzeczywiście, po wpisaniu w wyszukiwarkę kluczy: Trilux, TAP2131, TDA8350, ukazało się co najmniej kilkadziesiąt odwołań dla każdego klucza. Przeglądanie dużej liczby odwołań może być męczące, ale w opisywanym przypadku włożony wysiłek dał dobry skutek. Z witryny producenta udało się skopiować dokumentację techniczną układu scalonego TDA8350 w postaci plików w formacie PDF. Z kolei witryny grup dyskusyjnych zawierały bardzo pożyteczną wiedzę warsztatową oraz informacje o miejscach, w których można znaleźć różne dokumentacje techniczne i schematy urządzeń.

Należy jednak wiedzieć, że niektóre takie witryny nakładają ograniczenia dostępu do swoich zasobów, jak np. konieczność rejestracji i autoryzacji, czasem też opłaty za kopiowanie. Ze znalezionych publikacji wynikało, że najczęstszą przyczyną awarii układu odchylenia pio-

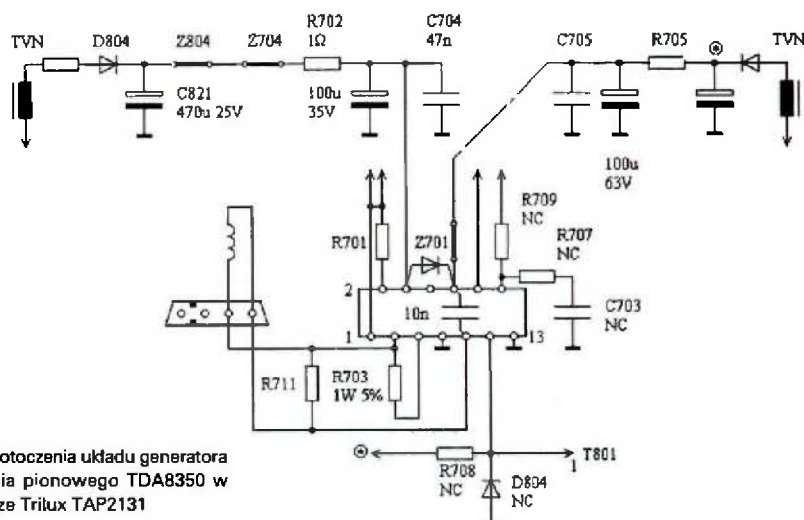
nowego telewizorów z układem TDA8350, bywa jego przegrzanie się i trwałe uszkodzenie. Podparcie taką wiedzę przemawiało za wymianą układu scalonego na nowy, co niestety wcale nie pomogło. Zatem, po uporaniu się z przykrym uczuciem rozczarowania, należało nie rutynowo pomyśleć co robić dalej, posilując się także wiedzą związaną z techniką telewizyjną poprzednich generacji.

Możliwe przyczyny, to np. brak sygnału synchronizacji lub brak zasilania układu scalonego. Ze względu na brak oscyloskopu, obecność sygnału synchronizacji sprawdzono słuchowo. Dołączenie do końcówek 1 i 2 układu, słuchaweczek od dawnych, przenośnych radjótek tranzystorowych, pozwoliło usłyszeć obecność szukanych sygnałów. Dla pewności zastosowano dwa rodzaje słuchawek: krystaliczną o dużej impedancji i dynamiczną o oporności rzędu kilkadziesiąt omów. Końcówki 1 i 2 to wejścia komplementarnych, pilotkształtnych sygnałów synchronizacji.

W opisanym wyżej sposobie pomaga dobry słuch, ponieważ sygnał synchronizacji odchylenia pionowego ma częstotliwość podstawową taką, jak i napięcie zasilania sieci energetycznej, czyli 50 Hz. Różnice są w barwie dźwięku, ponieważ napięcie zasilania jest zbliżone kształtem do matematycznej sinusoidy, a sygnały synchronizacji mają charakter impulsowy, np. prostokątny lub trójkątny.

Zastosowanie podobnej metody dla układu odchylenia poziomego może być trudniejsze, ponieważ częstotliwość 15 625 Hz jest już blisko górnej granicy słyszalności i mniej sprawne ucho może nie usłyszeć takiego dźwięku. **Uwaga:** dobrze jest przy takich naprawach, kiedy nie ma obrazu, podłączyć sygnał antenowy, wybrać jakiś program i słyszeć fonie. Takie postępowanie pozwala na bieżąco znać stan odbiornika. Trzeba też pamiętać o niebezpieczeństwie porażenia elektrycznego, grożącym ze strony tych miejsc, w których napięcia przekraczają 24 V.

Ponieważ oba sygnały synchronizacji pionowej dochodziły do układu 8350, więc sprawdzono jego zasilanie. Układ TDA8350, podobnie jak np. UL1265P, ma oddzielne zasilanie stopnia mocy na końcówce 8, oprócz podstawowego



PRZEBOJE IFA 2005

Korespondencja własna

Hi-Fi i nowa jakość dźwięków radiowych

Cyfrowa rewolucja i wynikające z niej wzrastające zapotrzebowanie na wyższą jakość odbioru nie ustaje.

Niemiecki nadawca publiczny ARD emituje wszystkie swoje programy radiowe metodami cyfrowymi przez satelitę DVB-S TV. Stacje radiowe wykorzystują do przekazywania swoich programów nowy transponder sieci Astra. Możliwa jest transmisja z przepływnością 320 kbit/s, co jest wystarczające do transmisji cyfrowej sygnałów akustycznych o wysokiej jakości z dźwiękiem przestrzennym, niezbędnej do transmisji audycji muzycznych, słuchowisk i innych programów. Jakość dźwięku wymagana do transmisji dźwięku przestrzennego będzie niebawem osiągalna w naziemnych sieciach cyfrowej transmisji radiowej (DAB). Jest to wynik opracowanego w tym celu systemu transmisji cyfrowej MPEG Spatial Audio Coding, którego premiera odbyła się w trakcie forum naukowo-technicznego towarzyszącego wystawie IFA 2005.

Odtwarzanie muzyki w ruchu to aktualna tendencja rozwojowa. Kieszonkowy odtwarzacz mp3, często zdolny do przechowywania tysięcy utworów muzycznych na cienkim dysku twardym, jest już bardzo popularny i będzie zwiększał swoją popularność. Miniaturowe odtwarzacze mp3 również wywołały rewolucję, nową generację "zabawek" oferujących rozrywkę mobilną i nową tendencję przedstawianą na IFA 2005 – odtwarzacze multimedialne. Wiele z tych nowych urządzeń, nawet o wydajności minikomputerów, jest w stanie przechowywać cyfrowe zdjęcia i obrazy ruchome na twardych dyskach, a następnie odtwarzać je na cienkich ekranach.

Sieciowa elektronika użytkowa

Gniazda sieci Ethernet w najnowszych urządzeniach Hi-Fi, mają kluczowe znaczenie dla działania aparatury audiowizualnej w całym domu. Komputer pracuje jako serwer danych, przekazujący cyfrowe zdjęcia na ekran telewizyjny wyświetlający je w pokoju gościnnym albo przesyłający pliki muzyczne mp3 do kuchni. Wystawcy na IFA 2005 zapewniali, że sieci domowe nie będą już dłużej rozwiązaniami luksusowymi, a staną się codziennością.

W urządzeniach i zespołach urządzeń elektronicznych zaczyna się masowo używać rozwiązań do niedawna zastrzeżonych dla przemysłu komputerowego. Należą do tej grupy urządzenia służące do rozprowadzania sygnałów akustycznych i wizyjnych wewnątrz domów jednorodzinnych. Metod przekazywania danych jest kilka: może to być typowa komputerowa sieć Ethernet wymagająca du-

żej szybkości przekazywania danych niezbędnych przy transmisji sygnałów wizyjnych, alternatywnym rozwiązaniem może być bezprzewodowa sieć rozległa (WAN).

Odbiorniki medialne stają się coraz łatwiejsze do instalacji i użytkowania. Takie techniki, jak znana z komputerów UPnP (*Universal Plug and Play* – włącz i używaj), powodują, że urządzenie samo wykrywa obecność nowych obiektów i odpowiednio się konfiguruje, przekształcając nawet komputer osobisty w domowe, sieciowe urządzenie rozrywkowe.

Zestaw Hi-Fi w domowej sieci bezprzewodowej

Do niedawna zestaw Hi-Fi zajmował centralne miejsce w pokoju wypoczynkowym i głównie tam słuchano muzyki o wysokiej jakości. W innych pokojach, a także w kuchni i łazience znajdowały się małe odbiorniki radiowe i ewentualnie przenośne magnetofony kasety. Prezentowana w stoisku firmy Philips bezprzewodowa centrala muzyczna (*Wireless Music Center*) umożliwia transmisję muzyki wysokiej jakości i wierności do wielu pomieszczeń (rys. 1). W tym innowacyjnym zestawie akustycznym wykorzystuje się muzykę z płyt kompaktowych przetworzoną do postaci plików mp3, przechowywaną na twardym dysku o pojemności 40 GB, równoważnej pojemności ok. 750 płyt.



Rys. 1. Bezprzewodowe centrum muzyczne firmy Philips

Muzyka przekazywana jest bezprzewodowo do maksymalnie pięciu stacji odbiorczych *Streamium Wireless Music Stations* rozmieszczonych w różnych pomieszczeniach w obrębie domu czy mieszkania i współpracujących z jednostką centralną *Wireless Music Center*. Funkcja *My Music* umożliwia nieprzerwane i niezakłócone przesyłanie do każdego pomieszczenia innej muzyki w tym samym czasie, natomiast tryb imprezowy *Music Broadcast* odtwarza jednakową muzykę na wszystkich odbiornikach we wszystkich pomieszczeniach. Z kolei funkcja *Follow me* umożliwia "podążanie" muzyki za osobą, która przechodzi z pomieszczenia do pomieszczenia.

Wyświetlacz LCD pokazuje informacje o odtwarzanych utworach a bezprzewodowy sterownik z wyświetlaczem LCD umożliwia dostęp do tych informacji w całym domu. Wbudowana baza danych *Gracenote CDDb* natychmiast rozpoznaje i wyświetla informacje o płycie, takie jak twórca, tytuł, gatunek muzyki i tytuły utworów.

Wszystko w jednym

Zadziwiające jest, do czego może służyć urządzenie multimedialne długości 12, szerokości 8 i wysokości 2 cm. W małym pudełku (rys.3) umieszczono rejestrator wizji, odbiornik radiofoniczny UKF-FM oraz kamerę wideo i aparat fotograficzny. Wbudowany twardy dysk o pojemności 30 GB może przechowywać wiele



Rys. 3. Urządzenie multimedialne firmy Grundig

rodzajów danych multimedialnych. Dane wizyjne mogą być wyświetlane w postaci ostrego obrazu statycznego lub filmu na ekranie ciekłokrystalowym LCD o przekątnej 88 mm. W urządzeniu mogą być wyświetlane i odtwarzane dane multimedialne w wielu popularnych formatach, takich jak DivX, Xvid, AVI i MPEG-4 (wizja) oraz mp3 i WMA (fonia).

Muzyka bezprzewodowo i w ruchu

Przewody łączące odtwarzacz plików mp3 ze słuchawkami mogą niektórym osobom, szczególnie młodym, przeszkadzać w żywiołowym odbiorze muzyki, szczególnie dotyczący to odbioru w ruchu i w plenerze. Nowe stu-



Rys. 4. Słuchawki bezprzewodowe firmy Logitech

chawki bezprzewodowe (rys.4) przystosowane do takich warunków przedstawiła firma Logitech. Muzyka jest przekazywana łączem Bluetooth w wersji 1.2 umożliwiającym bezprzewodowe przesyłanie sygnałów w zasięgu do 10 metrów. Odtwarzacz może znajdować się w torbie lub w kieszeni, a słuchawki na uszach.

Cezary Rudnicki ■

TELEWIZOR LCD RZ-32LP1R



Firma LG Electronics dynamicznie rozwija produkcję telewizorów LCD. Jednym z najnowszych jest RZ-32LP1R, w którym zastosowano nowoczesny ekran LCD i nową wersję systemu przetwarzania sygnału wizyjnego XD Engine.



Telewizor ma ekran LCD o przekątnej 32 cale, formacie obrazu 16:9 i rozdzielczości 1366x768 punktów oraz łącze HDMI, dzięki czemu jest dostosowany do odbioru telewizji wielkiej rozdzielczości HDTV (standardy 1080i/720p), która w najbliższych latach dynamicznie będzie się rozwijała.

Ekran LCD wykonany w technologii Super-IPS (*In Plan Switching*) zawiera ciekłe kryształy, których kąt skreślenia płaszczyzny polaryzacji (180, 270°) zapewnia największy obecnie kąt patrzenia na ekran do 178° w pionie i w poziomie bez pogorszenia kontrastu i przesunięć kolorów.

Także czas odpowiedzi 8 ms, będący sumą czasu przejścia obrazu z czarnego do białego i z białego do czarnego, zapewnia bardzo dobry obraz bez smużenia dla szybko poruszających się obiektów. Kontrast 1200:1 i jasność 600 cd/m², to kolejne parametry gwarantujące, że obraz jest wysokiej jakości.

W telewizorze zastosowano najnowszą wersję systemu XD Engine z sześcioma układami przetwarzającymi sygnał wizyjny tak, aby zapewnić jak najlepszą jakość obrazu.



CrystalVue

Skalowanie obrazu

Funkcja skalowania *HD Scaling* przetwarza obraz małej rozdzielczości telewizji standardowej na obraz dużej rozdzielczości dzięki specjalnemu algorytmowi. Wysoka

jakość algorytmu skalowania zapewni niezakłócone przejścia między kolejnymi obrazami oraz czyste i wyraźne kolory.

Wzmocnienie krawędzi

Dzięki analizie ciemnych i jasnych fragmentów obrazu i wzmocnieniu krawędzi konturów, z uwzględnieniem zmian zakresu dynamiki obrazu (kontrast), poprawia się wyrazistość obrazu w tych obszarach.

Redukcja szumów

Zastosowanie różnego rodzaju filtrów, powoduje usuwanie szumów z poszczególnych ramek filmu (filtr przestrzenny – *spatial*) i z serii ramek (filtr czasowy). Specyficzne szумы typu *Mosquito* i gaussowski szum losowy są także eliminowane.

PurePalette

Kontrola odcieni i nasycenia barw

Przed wszystkim są kontrolowane nasycenie i odcienie barw, tak aby zapewnić naturalne odtwarzanie odcieni barwy skóry, barwy zielonej i niebieskiej.

Kontrola temperatur barwowych

Odwzorowywanie barw zgodnie z wykresem temperatur barwowych daje możliwość tworzenia kolorów naturalnych odbieranych emocjonalnie jako ciepłe lub zimne.

Contrast Pro

Jasne i ciemne fragmenty obrazu są oddzielnie analizowane. Dzięki funkcji APL (*Average Picture Level*), jest poszerzany zakres dynamiki obrazu, tak aby uwidocznić miejsca ciemne i jasne. Odtwarzany obraz jest wtedy bardziej żywy i wyrazisty. Także w miejscach, gdzie obraz jest zbyt jasny

lub ciemny, dynamika obrazu jest zmniejszana, aby zapewnić obraz naturalny.

VistaBright

Sygnał luminancji odpowiadający za jasność obrazu jest przetwarzany oddzielnie. Dzięki zastosowaniu Video Scan Convertera i stosowaniu sprzężenia zwrotnego zakłócenia z sygnału luminancji są usuwane, dzięki czemu sygnał luminancji ma optymalną jakość.

OptiGrade

O jakości sygnału wizyjnego przetworzonego cyfrowo decyduje liczba bitów. Im większa jest liczba bitów, tym więcej jest poziomów szarości, detale są wtedy lepiej odtwarzane i kolory mają więcej odcieni. W telewizorze zastosowano 10-bitowe przetwarzanie, tworzonych jest wtedy 1024 poziomów szarości.

Real Cinema

Technika 3:2 Pull Down

Projekcje kinowe odbywają się z szybkością 24 klatek na sekundę, a stacje telewizyjne nadają 25 klatek na sekundę w systemie PAL. Aby poprawnie wyświetlić film kinowy na ekranie telewizora, jest konieczne wyprodukowanie dodatkowej klatki. Taka technika tworzenia obrazu nazywana jest "3:2 Pull-Down" i dzieli klatki na sekwencje 3, 2, 3, 2, 3.

Skanywanie progresywne

Nowoczesne odbiorniki telewizyjne mają możliwość skanowania progresywnego obrazu z zewnętrznego źródła. Wyświetlane są wtedy wszystkie linie jednocześnie,

a nie na przemian linie parzyste i nieparzyste jak to jest przy wybieraniu międzyliniowym. Rozdzielczość obrazu jest wtedy dwukrotnie zwiększona.

Do usunięcia schodkowych zniekształceń linii ukośnych powstałych w wyniku progresywnego skanowania zastosowano układ DCDi (*Directional Corelation Deinterlacing*) firmy Faroudja.

Funkcje telewizora

Użytkownik sam może korygować jakość obrazu wybierając fabryczne nastawy parametrów obrazu: dynamiczny, standardowy, średni, użytkownika. Dzięki regulacji temperatury barwowej do wyboru są odcienie barw: zimne, normalne, ciepłe i użytkownika. Przewidziano też system zarządzania kolorami ACM oraz możliwość dopasowania kolorów obrazu ze źródła zewnętrznego zgodnego ze standardem sRGB.

Dwa wbudowane tunery umożliwiają realizację funkcji dodatkowych okien: PIP, Double Window i Split Screen (1+3). Są też funkcje: zoom i stop-klatka, podświetlenie ekranu, telegazeta (1500 stron), timer, blokada rodzicielska. Telewizor może być także monitorem komputerowym.

Dźwięk

Za pomocą jednego przycisku dostępne są następujące charakterystyki dźwięku: SRS TXT, płaska, muzyka, film, sport, użytkownika. Przewidziano również możliwość odtwarzania dźwięku w trybie Base Booster Effect (BBE High Definition Sound). Ponadto dzięki funkcji AVL, zapewniony jest stały poziom dźwięku na różnych kanałach.

Gniazda

Producent wyposażył telewizor w szereg użytecznych gniazd umieszczonych z tyłu, z przodu i z boku telewizora. HDMI i DVI to gniazda do przesyłania cyfrowych sygnałów wizyjnych umożliwiających otrzymanie obrazu najlepszej jakości ze źródła zewnętrznego. Tradycyjne gniazda do dołączenia sygnałów analogowych to komponent, 2 x Euro i S-Video.

Telewizor wyróżnia także wzornictwo, otrzymał nagrody Reddot Design Award i niemieckiego instytutu wzornictwa IF Design Award 2005.

P.J. ■

Opracowano na zlecenie firmy LG, www.lge.pl



ODTWARZACZE MULTIMEDIALNE

Samsung Electronics oferuje dwa odtwarzacze plików multimedialnych: YH-J70SB z twardym dyskiem 20 GB i YP-T8Z z 1 GB pamięcią flash. Urządzenia nowej generacji poza standardowym odtwarzaniem plików mp3 mają funkcje odtwarzania filmów zapisanych w formacie MPEG-4, zdjęć JPEG oraz plików tekstowych (e-books).

Współpraca odtwarzaczy multimedialnych z komputerem odbywa się po zainstalowaniu sterownika USB i programu Multimedia Studio dostarczanego na płycie. Komputer rozpoznaje odtwarzacz jako dysk zewnętrzny. Korzystając z programu Windows Explorer można przenosić pliki foto, wideo i tekstowe do odtwarzacza. Jednym z ważniejszych programów jest Media Studio, który służy do transferu plików muzycznych z komputera do odtwarzacza. Po dołączeniu odtwarzacza CD łączem *line out* jest możliwa bezpośrednia konwersja muzyki z płyty CD na pliki mp3 (funkcja *Rip*). Przy odtwarzaniu plików muzycznych z odtwarzacza można skorzystać z wyświetlania listy utworów i funkcji equalizera. Do wyboru są charakterystyki 3D-Studio, 3D estrada, 3D Klub, Normalny Rock, House, Dance, Jazz, Ballada, Rhythm&Blues, Muzyka klasyczna i użytkownika oraz liczne efekty poszerzania sceny muzycznej dające wrażenie przestrzenności – DNSe. Można odtwarzać wybrany fragment utworu lub początkowe 10 s, odtwarzać losowo, lub powtarzać wszystkie utwory z danego folderu. W trybie FM Radio słucha się programów radiowych nadawanych w pasmie UKF, a także można je zapisywać w formacie mp3. Timer umożliwia zaprogramowanie zapisu z wyprzedzeniem czasowym. Program Multimedia Studio wykorzystuje się także do edytowania zdjęć. Aplikacja Picture editor umożliwia tworzenie tapet, wklejanie clipartów, ramkowanie, zmianę



YP-T8Z



YH-J70SB

wielkości zdjęcia (optymalna 160x128 pkt). Programy DirectX 9.0 lub Media Player 9.0 i zestaw kodeków Unified Codec Pack powinny być zainstalowane w komputerze do przesyłania plików wideo do odtwarzacza. Odtwarzając klatkę filmową można zatrzymać na komputerze i skopiować do odtwarzacza. Urządzenie odtwarza filmy z rozszerzeniem .avi. Aby obejrzeć pliki zapisane w innych formatach należy je przekonwertować za pomocą programu Multimedia Studio.

Dla fotoamatorów bardzo przydatną będzie funkcja *Host USB*. Korzystając z łącza USB z adapterem jest możliwe przesyłanie zdjęć z wybranych modeli aparatów fotograficznych firm Nikon, Sony Fujifilm Minolta, Pentax i Panasonic do odtwarzacza, a później z odtwarzacza multimedialnego do komputera. W ten sposób odtwarzacz staje się przenośnym magazynem zdjęć.

Interesującą funkcją jest przeglądarka plików tekstowych *.txt, które są widoczne na wyświetlaczu LCD. Czytanie tekstu można uatrakcyjnić muzyką lub doбором koloru czcionki. Miejsce, w którym zakończyliśmy czytanie można zaznaczyć jako zakładkę, aby przy kolejnym czytaniu szybko znaleźć początek tekstu. Pomocną w pracy dziennikarskiej jest funkcja dyktafonu. Głos jest zapisywany postaci pliku mp3. Rozrywkę stanowią gry – do wyboru sportowa "Bieg przez płotki" i "Hydraulik".

Dla fotoamatorów bardzo przydatną będzie funkcja *Host USB*. Korzystając z łącza USB z adapterem jest możliwe przesyłanie zdjęć z wybranych modeli aparatów fotograficznych firm Nikon, Sony Fujifilm Minolta, Pentax i Panasonic do odtwarzacza, a później z odtwarzacza multimedialnego do komputera. W ten sposób odtwarzacz staje się przenośnym magazynem zdjęć.

Interesującą funkcją jest przeglądarka plików tekstowych *.txt, które są widoczne na wyświetlaczu LCD. Czytanie tekstu można uatrakcyjnić muzyką lub doбором koloru czcionki. Miejsce, w którym zakończyliśmy czytanie można zaznaczyć jako zakładkę, aby przy kolejnym czytaniu szybko znaleźć początek tekstu.

Pomocną w pracy dziennikarskiej jest funkcja dyktafonu. Głos jest zapisywany postaci pliku mp3.

Rozrywkę stanowią gry – do wyboru sportowa "Bieg przez płotki" i "Hydraulik".

Jerzy Justat

Model	YH-J70SB	YP-T8Z
Nośnik danych	HDD 20 GB 1,8"	GB flash
Zabezpieczenie dysku	G-sensor	–
Ekran LCD [przekątna/pkt]	1,8"/128x160	–
Odtwarzanie filmów	MPEG-4	–
Odtwarzanie zdjęć	JPEG	–
Odtwarzanie plików audio	mp3, WMA, OGG, ASF	–
Gry JAVA	+	–
Equalizer	30	11
Dyktafon	+	–
VQR	+	–
Radio UKF	+	–
USB 2.0	+	–
USB Host	+	–
Czas odtw. plików audio [h]	25	20
Czas odtw. plików wideo [h]	7	bd
Wymiary (szer.xwysxgłęb.) [mm]	62x99,8x16,4	44,5x85x155
Masa [g]	135	450
Cena [zł]	1499	1199

TELEWIZOR PLAZMOWY CZY LCD (2)

Układy poprawy jakości obrazu

Cechą charakterystyczną telewizorów każdego producenta są układy przetwarzania sygnału wideo zapewniające jak najlepszą jakość obrazu. Firmy Fujitsu, NEC i Pioneer opracowują układy tylko do telewizorów plazmowych, a firma Sharp do telewizorów LCD. Z nieznacznymi modyfikacjami wynikającymi z różnic konstrukcyjnych ekranów plazmowych i LCD są stosowane podobne systemy poprawy jakości przez firmy JVC (DIST), LGE (XD Engine), Philips (Pixel Plus), Panasonic (Viera Colour Management System), Samsung (DNLe). Rozwój telewizji HDTV spowodował, że do obróbki takiego sygnału opracowano także układy poprawy jakości obrazu. Przykładem jest system Pixel Plus 2 HD, w którym dzięki pełnej transmisji cyfrowej unika się przetwarzania cyfrowo-analogowego i analogowo-cyfrowego powodującego niepotrzebne zakłócenia.

Współczesne systemy poprawy jakości obrazu zawierają układy do:

- zwiększania rozdzielczości i inteligentnego skalowania obrazu przez dodawanie lub odejmowanie linii lub punktów w liniach, tak aby dopasować obraz danego standardu wideo do nominalnej rozdzielczości ekranu,
- zapewnienia prawidłowego odtwarzania ruchu szybko poruszających się obiektów, bez smużenia,
- kontroli nasycenia barw ze szczególnym uwzględnieniem wiernego naturalnego

odtwarzania barw czerwonej, zielonej i odcieni skóry,

□ usuwania zniekształceń "grzebieniowych" wynikających z progresywnego skanowania np. DCDi,

□ automatycznej regulacji parametrów obrazu: jasności, kontrastu, nasycenia barw w zależności od natężenia zewnętrznego oświetlenia,

□ eliminowania różnego rodzaju szumów i zakłóceń (filtry),

□ poprawnego odtwarzania filmów kinowych nadawanych z szybkością 24 klatek/s, które należy odtworzyć na ekranie telewizyjnym.

Do ważniejszych należą układy zwiększające liczbę poziomów szarości (różnice luminancji) przez stosowanie: 10- 11- lub 12-bitowego przetwarzania sygnału wizyjnego, wytwarzającego większą liczbę poziomów szarości i tym samym większą liczbę odcieni barw, szczególnie w jasnych i ciemnych fragmentach obrazu (rys.4). Dzięki przetwarzaniu 10-bitowemu uzyskuje się $2^{10}=1024$ poziomów szarości, co odpowiada ponad 1,07 mld odcieni barw ($1024R \times 1024G \times 1024B$). Dalsze zwiększanie liczby bitów powoduje 8-krotne zwiększenie liczby barw – 11 bitów to 8,6 mld barw ($2^{11}=2048$ poziomów szarości, $2048R \times 2048G \times 2048B$), a 12 bitów wytwarza 68,7 mld barw ($2^{12}=4096$ poziomów szarości, $4096R \times 4096G \times 4096B$). Liczba odcieni barw może się zmieniać w zależności od rodzaju obrazu. W telewizorach plazmowych firmy Panasonic obraz może mieć w sposób ciągły do 3,6 mld odcieni, a w ciemniejszych partiach do 8,6 mld.

Standardy obrazu

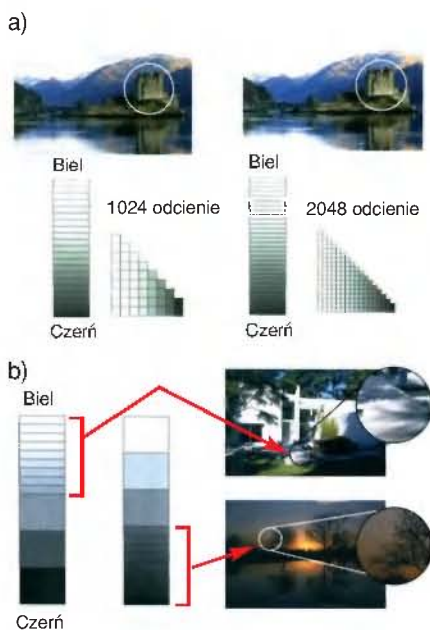
Przy wyborze telewizora istotny jest wybór standardu telewizyjnego i rozdzielczości ekranu. Najlepsze telewizory są dostosowane do odbioru programów nadawanych w standardzie HDTV (oznaczenie *HD ready*) i tradycyjnego analogowego standardu PAL. Ekran telewizorów mogą mieć jednak różne rozdzielczości, co będzie miało wpływ na jakość obrazu.

Na targach IFA 2005 pokazano już telewizory o rozdzielczości nominalnej odpowiadającej standardowi HDTV 1080i czyli 1920×1080 pkt (W-UXGA), nie wymagające skalowania do standardu HDTV. Dla tych, którzy nie chcą inwestować w telewizję HDTV są ekrany o mniejszej rozdzielczości nominalnej, która pasuje dokładnie do standardu telewizyjnego PAL. Firma Sharp zastosowała ekran LCD w serii telewizorów P50 o rozdzielczości pionowej 540 linii (standard PAL 576 linii). Nie trzeba wtedy stosować układu skalującego obraz do rozdzielczości ekranu, który pogarsza jakość obrazu. Układ skalujący jest mniej skomplikowany. Wystarczy usunąć co drugą lub co trzecią linię, aby odtwarzać sygnał HDTV, ponieważ 540 linii to połowa linii standardu 1080i lub 3/4 standardu 720p.

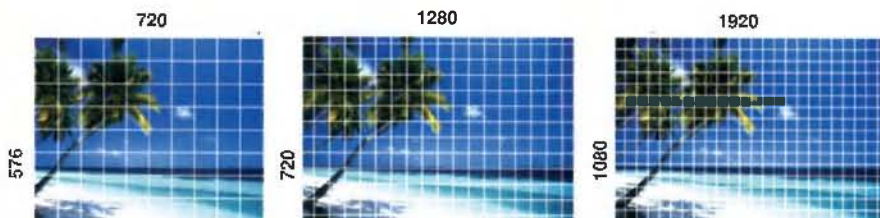
Najlepsze telewizory 16:9 mają obecnie rozdzielczości nominalne ekranu 1366×768 pkt, 1280×768 pkt, które zapewnią (dzięki układom skalującym) kompatybilność z obrazem standardu 1280×720 p HDTV i PAL 720×576 i/p (PAL). Przyjmuje się zasadę, że dla tej samej przekątnej im większa jest rozdzielczość nominalna ekranu, tym układ skalujący lepiej dopasuje obraz do odbieranego standardu TV lub PC i obraz będzie bardziej szczegółowy, co ma istotne znaczenie dla dużych przekątnych.

Telewizory LCD z ekranem formatu 4:3 mają małe przekątne i ich rozdzielczość nie musi być duża. Są dostosowane do standardu PAL i mają rozdzielczość ekranu 1024×768 lub VGA 640×480 . Zazwyczaj mają wejście DVI lub D-sub, dzięki czemu mogą być stosowane jako monitory komputerowe.

Współpraca z komputerem umożliwia odtwarzania obrazów z programów komputerowych i zdjęć zrobionych aparatem fotograficznym. W specyfikacji telewizora należy sprawdzić, jakie standardy telewizyjne i komputerowe mogą być odtwarzane, aby otrzymać najlepszą jakość obrazu. Najczęściej odtwarzane standardy telewizyjne to: SD-TV 640×480 i/p, 720×576 i/p, HDTV 1280×720 p lub 1920×1080 i, a komputerowe:



Rys. 4. Porównanie poziomów szarości przy przetwarzaniu 10 i 11 bitowym (a) i zwiększanie poziomów szarości w obszarach jasnych i ciemnych (b)



Rys. 5. Porównanie rozdzielczości obrazu dla standardów PAL 720×576 i oraz HDTV 1280×720 p i 1920×1080 i



Panasonic TX-32LX500 z możliwością zapisu filmów TV na karcie SD



Grundig Tharus 26 LXW



LGE LX1 z systemem XD Engine



Telewizor klasy podstawowej Sony KLV-S32A10E



Telewizor Philips 37 PF9830 z systemem Ambilight 2 i głośnikami NXT



Telewizor LCD Sharp LC32P50E z ekranem rozdzielczości 540 linii

640x480 (VGA), 800x600 (SVGA), 1024x768 (XGA) i 1366x768 (WXGA) pkt.

Dźwięk

Systemy głośnikowe telewizorów LCD i plazmowych są podobne. Kolumny mogą być odłączane lub głośniki są zintegrowane z telewizorem i mogą być umieszczone pod ekranem lub na jego bokach rys.6. Telewizory firmy JVC 42- i 35-calowe plazmowe i 37-calowe LCD zostały wyposażone w system 4 głośników typu bass refleks z dwoma głośnikami skośno-stożkowymi. Głośniki znajdujące się u podstawy ekranu wysyłają skierowany ku górze dźwięk za pomocą nie centrycznie umieszczonej cewki drgającej. Drugi głośnik niskotonowy z obrzeżem membrany wykonanej z kauczuku jest napędzany przez silny układ magnetyczny i czterowarstwową cewkę. Telewizory JVC LCD LT-23/17 C50, mają wejście kanału centralnego i gniazdo subwofera, które dają silniejsze wrażenia podczas oglądania filmów.

Funkcja *Active Hyper Bass* poszerza zakres niskich częstotliwości, a *3 D Cinema Sound* potęguje efekt dźwięku przestrzennego za pomocą dwóch kanałów głośnikowych.

Podobne rozwiązanie, głośników umie-

a)



b)



c)



Rys. 6. Różne systemy głośnikowe: a – zestaw JVC z głośnikami z ukośną membraną stożkową, b – zestaw Sharp dwudrożny z bierną membraną, c – zestaw Panasonic z niskotonowymi i wysokotonowymi płaskimi głośnikami Smart Sound Speaker System

szczonych pod telewizorem, stosuje firma Sharp. W serii telewizorów G, 2-drożny system głośnikowy składa się z głośnika wysokotonowego i niskotonowego i biernej membrany (promiennik niskich tonów). W osłonie wykonanej z aluminium zwiększono o 50 % liczbę otworów, aby dźwięk był lepiej emitowany. Do wzmacniania dźwięków firma Sharp stosuje cyfrowy wzmacniacz 1-bitowy.

Firma Philips stosuje różne systemy głośnikowe. W droższych są montowane 4 lub 2 głośniki w systemie WOOx z bierną membraną i specjalnym wzmacniaczem niskich tonów. Tradycyjne głośniki mogą być zastąpione płaskimi NXT (42/37 PF9830). System głośników *Smart Sound*, zastosowany w większości telewizorów firmy Panasonic, składa się z ośmiu głośników (po cztery na stronę) i dwóch niskotonowych pod ekranem. Głośniki o nowej konstrukcji z wąskimi membranami i z cewką nawiniętą na membranę mają 73 mm długości i 16 mm szerokości. Bardzo dobry stosunek S/N zapewnia czysty dźwięk. Głośniki niskotonowe są sterowane niezależnie.

Funkcje

Współczesny telewizor to nie tylko ekran telewizyjny, ale także ekran do oglądania zdjęć lub filmów z odtwarzacza DVD lub z karty pamięci z możliwością zapisywania filmów lub stop-klatek na kartach pamięci. Stosowane czytniki kart pamięci mogą odtwarzać jeden rodzaj karty pamięci lub wiele. Przykładowo, w telewizorze 42PF9830 firmy Philips czytnik odtwarza zdjęcia z kart: Compact Flash, Compact Flash type II, Memory Stick, Microdrive, MMC, Secure Digital, Smart Media. Możliwe jest łatwe przeglądanie zdjęć wykonanych cyfrowym aparatem fotograficznym (lub innym urządzeniem zapisującym na takich nośnikach) od razu na dużym ekranie.

Nowością zastosowaną w wybranych modelach telewizorów VIERA (seria PV500) jest możliwość zapisania programu telewizyjnego bezpośrednio na kartach pamięci SD w formacie MPEG-4. Dzięki temu kartę z nagraniem filmem telewizyjnym można zabrać ze sobą i odtworzyć na urządzeniu przenośnym.

Radio w telewizorze

Firma Philips jako jedyna montuje w telewizorach 20-calowych LCD tuner radiowy

UKF, który był także montowany w telewizorach z kineskopem. Do wyboru programu radiowego służy specjalny przycisk na pilocie. Przejście do trybu radiowego powoduje wyłączenie obrazu i fonii telewizyjnej, a pojawienie się fonii stacji radiowej. Dużą zaletą jest RDS umożliwiający wyświetlanie tytułu stacji radiowej na ekranie telewizora.

Gniazda

W telewizorach HDTV niezbędne są gniazda HDMI lub DVI, którymi można przesyłać sygnał telewizji HDTV lub z odtwarzacza DVD. Sygnał HDTV po przetworzeniu na analogowy można doprowadzić także wejściem komponentowym Y, PB, PR, 3xCinch. Oczywiście są nadal stosowane także gniazda SCART, S-Video, Cinch do przesyłania sygnałów analogowych.

Firma Philips poraz pierwszy zastosowała w telewizorze 42/37 PF9830 wejście USB standardu 2.0 do dołączenia urządzeń multimedialnych takich jak komputer, konsola gier, aparat fotograficzny czy kamera wideo.



Jeden z największych telewizorów LCD 46-calowy Samsung LW46G15

System oświetlenia Ambilight 2

Tylko firma Philips stosuje dodatkowe źródło światła tworzące nastrój, wpływające na percepcję widza. Niezależne badania potwierdziły, że oświetlenie Ambilight redukuje zmęczenie oczu i poprawia koncentrację. System Ambilight 2 polega na oświetlaniu ściany za telewizorem światłem o barwie zgodnej z kolorystyką obrazu. W porównaniu do poprzedniej wersji jednokanałowej oświetlającej boki telewizora tą samą barwą, zastosowano dwa niezależne kanały świetlne (lewy i prawy) analizujące i dopasowujące oświetlenie po obu stronach ekranu. Ambilight 2 ma cztery ustawienia: Sport, Relaxed, Action i Personal. Zastosowanie najnowocześniejszych źródeł światła pozwoliło uzyskać lepsze odwzorowanie barw.

Jerzy Justat

REKORDER DVD Z TWARDYM DYSKIEM

Testowane urządzenie Sony HX710 zawiera twardy dysk i napęd DVD umożliwiające korzystanie z różnego rodzaju nośników do zapisu i odczytu.

Nośniki i formaty

Rekorder nagrywa na twardym dysku 160 GB lub płytach DVD różnych formatów: DVD+RW, DVD-RW w trybie Video i VR, DVD+R, DVD-R z różnymi szybkościami. Maksymalna szybkość kopiowania z twardego dysku jest zależna od rodzaju płyty oraz trybu zapisu i wynosi od x6 (DVD-RW) do x16 (DVD-R) standardowej szybkości. Możliwy jest zapis i odtwarzanie na płycie jednowarstwowej nie tylko w formacie DVD+R, ale także na płycie dwuwarstwowej w formacie DVD+R *Double Layer*. Płyty DVD+R *Double Layer* mają maksymalną pojemność 8,5 GB, która umożliwia zapisanie do 14 godzin materiału filmowego.

Tryby zapisu

Do dyspozycji jest aż 8 trybów zapisu na HD i DVD, w tym siedem na płycie DVD – SEP, SLP, EP, LSP, SP, HSP, HQ i dodatkowo tylko na twardym dysku – HQ+. Od wyboru trybu zapisu zależy jakość nagrania i ilość miejsca zajmowanego na HD lub płycie DVD. W danych technicznych podano czasy zapisu w zależności od trybu zapisu. Jest też możliwość konwersji trybu zapisu przy kopiowaniu z HD na DVD lub odwrotnie (*Rec mode conversion dubbing*) aby zmniejszyć ilość zapisywanych danych.

Funkcje

Twardy dysk i napęd różnego rodzaju płyt umożliwia realizację kilku ciekawych funkcji zapisu i odtwarzania. Gdy zadzwoni telefon lub przyjdzie gość w czasie oglądania programu telewizyjnego, warto skorzystać z funkcji *Pauza*, która zatrzymuje wyświetlany obraz telewizyjny i uruchamia funkcję zapisu na dysku. Odblokowanie funkcji *Pauza* uruchamia odtwarzanie od miejsca zatrzymania, nawet przez 3 godziny. Materiał



na dysku nie jest zapisywany trwale. Dodatkowo jest możliwy szybki podgląd (tył/przód) nagranych programów, na przykład w celu ponownego obejrzenia wybranej sceny lub nadrobienia opóźnienia w odniesieniu do programu na żywo.

Funkcja *Chasing Playback* w czasie nagrywania na twardym dysku lub płycie -RW

(w trybie VR) umożliwia oglądanie od początku rejestrowanego materiału zanim zakończy się nagrywanie.

Inną możliwością jest jednocześnie nagrywanie na twardy dysk (lub płytę DVD-RW w trybie VR) i oglądanie innego programu z tego samego nośnika lub nagrywanie na twardy dysk i odtwarzanie z płyty DVD.

Funkcje ułatwiające współpracę z kamerą

Model HX710 umożliwia łatwe kopiowanie nagrań z kamery wideo na płytę DVD lub twardy dysk. Wystarczy podłączyć kamerę w standardzie DV lub Digital8 przez złącze i.LINK i użyć funkcji łatwego kopiowania. Naciśnięcie jednego przycisku (*One touch dubbing*) spowoduje skopiowanie zawartości taśmy na wybrany nośnik. Użytkownik może także, za pomocą funkcji edycji programu, wybrać tylko te sceny, które zostaną automatycznie skopiowane na płytę DVD lub twardy dysk. Złącze i.LINK umożliwia przejęcie sterowania kamerą przez rekorder.

Montaż

Zaletą nagrywania oryginalnego materiału na twardy dysk jest możliwość np. usunięcia reklam z nagrań filmu telewizyjnego i skopiowanie po montażu na płytę z szybkością większą niż standardowa, co skraca czas montażu. Montowanie filmu na płycie i kopiowanie potem na twardy dysk może się odbywać tylko z szybkością standardową. Montaż można realizować na dwa sposoby – bez niszczenia materiału oryginalnego za pomocą *Play listy* lub usuwając zbędne fragmenty materiału. *Play lista* jest zbiorem

DANE TECHNICZNE

Standard zapisu	
obrazu – MPEG Video	
dźwięku – Dolby Digital 2.0	
Nośniki i formaty zapisu	
HDD (dysk twardy 160 GB)	
DVD-R/RW +R/RW	
DVD+R Double Layer	
Nośniki i formaty odczytu	
DVD-Video DVD-R/-RW/+R/+RW,	
CD, CD-R/RW, VCD, Super VCD,	
mp3 (CD-R/RW), JPEG (CD-R/RW,	
DVD-R/-RW/+R/+RW) DVD+R Double Layer	
Konwerter c/a wideo	12 bit, 108 MHz
Tuner telewizyjny	PAL
Programowanie czasu	ShowView
Pamięć timera	30
Tryby zapisu na HDD (godz.)	
HQ+ (21), HQ (33), HSP (51),	
SP (67), LSP (85), LP (103),	
EP (137), SLP (204), SEP (269)	
Progresywne skanowanie	tak
Konwerter c/a audio	192 kHz, 24 bit
Złącza:	
scart	2 (CVBS, RGB/S-Video)
we DV	1
we S-Video	2
we Video	2
wy Component Video	1 (Y, Cb, Cr)
wy S-Video	1
wy Video	1
wy Audio	1
wy Audio cyfrowe optyczne	1
wy Audio cyfrowe koncentr.	1
Wymiary (szer.x wys.głęb.)	430x65x328 mm
Masa	4,9 kg

fragmentów filmu, które mają być odtwarzane. Do jej tworzenia są wykorzystywane specjalne znaczniki. Może być realizowana z jednego lub kilku filmów i aby łatwo ją było odszukać nadaje się jej nazwę.

Do montażu usuwającego trwale fragmenty filmu stosuje się kasowanie rozdziału lub fragmentu A-B. Rozdział, który ma być kasowany, można utworzyć ręcznie przez wprowadzenie znaczników rozdziałów. Każdy rozdział ma swoją ikonę – pierwszą klatkę filmu, ułatwiającą wybranie poszukiwanego fragmentu. Inne funkcje edycyjne to nadawanie nazwy lub kasowanie tytułów, dzielenie tytułu, łączenie kilku tytułów z *Play listy*.

Funkcje montażowe są zależne od rodzaju używanego nośnika. Najwięcej funkcji montażowych jest dostępnych (w tym *Play listy*) dla materiału zapisywanego na twardym dysku lub płycie DVD-RW (tryb VR).

Korygowanie jakości obrazu

W czasie zapisu i odtwarzania filmów można skorzystać z trzystopniowego systemu redukcji szumów, który obejmuje sygnały luminancji (YNR) i chrominancji (CNR), są usuwane szumy blokowe BNR (*Block Noise Reduction*), zniekształcenia krawędzi

MNR (*Mosquito Noise Reduction*). Dodatkowo krawędzie są wyostbrane dzięki funkcji DVE (*Digital Video Enhancer*). Są także klasyczne regulacje uwzględniające jasność, kontrast, nasycenie kolorów i odcienie barw.

Audio

Odtwarzanie ścieżki dźwiękowej filmów może się odbywać przy wykorzystaniu tylko głośników telewizora i przy użyciu funkcji tworzenia dźwięku otaczającego (*TV Virtual Surround*). Do wyboru są tryby symulacji różnej liczby tylnych głośników: Dynamic – 1, Standard – 3, Wide – 5, Night – 5 głośników o zwiększonej efektywności przy małej głośności.

Funkcja szybkiego odtwarzania z dźwiękiem umożliwia szybsze przeglądanie materiału (z szybkością półtora razy większą od "normalnej") i równoczesny odsłuch dźwięku. Tak zwiększona szybkość pozwala na obejrzenie programu trwającego godzinę w czasie 40 minut, przy czym dźwięk pozostaje wyraźny i zrozumiały.

Wrażenia użytkownika

Przy nagrywaniu filmów telewizyjnych warto używać twardego dysku, ponieważ można nagrywać materiał z najlepszą jakością,

a potem decydować czy kopiować na płytę z tą samą jakością, czy gorszą. Dużą wygodą jest edycja materiału filmowego przy pomocy *Play listy*. Sam proces zaznaczania miejsc do cięcia wymaga wprawy, aby ustawić poprawnie znaczniki. W pilocie do dyspozycji są przyciski szybkiego i wolnego przewijania. Wygodniejsze w obsłudze byłoby pokrętko, takie jak w klasycznym magnetowidzie, regulujące płynnie szybkość poszukiwania właściwego miejsca. Szkoda, że nie ma gniazda słuchawkowego przydatnego przy montażu aby nie zakłócać spokoju domownikom. Jakość nagranego filmu telewizyjnego z tunera rekordera jest bardzo dobra. Do codziennego oglądania wystarcza jakość obrazu przy trybie zapisu LSP dająca obraz prawie porównywalny z oryginałem, a oszczędzający miejsce na płycie lub dysku. Przy nagraniu filmu z kasety VHS na twardego dysku skorzystano z układów redukcji szumów, lecz poprawa jakości obrazu była nieznaczna. Liczba funkcji do zapisu, odtwarzania i montażu jest zależna od rodzaju użytej płyty DVD. Należy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi, aby poznać różnice. Cena 2799 zł. ■

Jerzy Justat

SKANOWANIE PROGRESYWNE (3)

Zapis filmów na płycie DVD

Na pierwszy rzut oka wydawałoby się, że przynajmniej sygnał wideo utworzony z obrazu kinowego nie powinien przysparzać większych trudności. Wystarczy przecież nałożyć na siebie dwa kolejne półobrazy, aby uzyskać obraz o pełnej rozdzielczości. Otóż byłoby to możliwe, gdyby sygnał wideo zarejestrowany na płycie DVD miał wiarygodny system znaczników/informatorów (*flags*). Niestety płyty wideo rejestrowane są z różną jakością, czasami z błędnym oznaczeniem poszczególnych półobrazów. To powyższe stwierdzenie wydaje się być nieprawdopodobne. Przecież płyta DVD powszechnie traktowana jest niemal jako źródło wzorcowego sygnału. Aby wyjaśnić dlaczego tak nie musi być, przyjrzyjmy się bliżej sposobowi zapisu filmu na płycie DVD. Płyta DVD została opracowana z myślą o telewizorach pracujących w trybie obrazu z przeplotem. Dlatego też nie zawsze musi zawierać materiał filmowy zarejestrowany w trybie progresywnym

(tak się dzieje w przypadku filmów zarejestrowanych pierwotnie dla potrzeb telewizji – przykładem mogą tu być serie telewizyjne wydawane później na płytach DVD). Ale nawet materiał ściśle filmowy, zarejestrowany za pomocą kamer wideo ze skanowaniem progresywnym lub materiał filmowy stworzony przy pomocy komputera może także zostać zarejestrowany na płycie DVD w postaci półobrazów z przeplotem. Dzieje się tak dlatego, że nie ma żadnych wyma-



Telewizor LCD 42 PF 9986 firmy Philips z układem progresywnego skanowania i wejściem HDMI

gań dotyczących rejestracji obrazu z wybieraniem kolejnoliniowym (progresywnym) w specyfikacji płyty DVD.

Materiał filmowy kodowany jest na płycie DVD w formacie MPEG2, który umożliwia zarówno kodowanie sekwencji obrazów w postaci półobrazów z wybieraniem międzyliniowym, jak i wybieraniem kolejnoliniowym. Sposób kodowania tych dwu sekwencji obrazów niestety bardzo różni się między sobą. Źródłowa sekwencja obrazów z wybieraniem kolejnoliniowym zostanie zarejestrowana w postaci obrazów z wybieraniem kolejnoliniowym (progresywnym). Inaczej jest z sekwencją obrazów z wybieraniem międzyliniowym – tutaj następuje mieszanie reguł, dekodery MPEG-2 może mieszać i łączyć półobrazy z przeplotem z obrazami progresywnymi w dowolny sposób tak, aby tylko w ostatecznym wyniku została zachowana zasada, że jedna sekunda materiału wideo zawiera 50 kolejnych półobrazów. Obrazy zapisane w trybie progresywnym mogą się tam znaleźć tylko

i wyłącznie z uwagi na wydajność kodowania. Z punktu widzenia dekodera MPEG2 jest to cały czas materiał wideo z przeplotem. Co więcej jeśli tylko w dekodерze nie ma pewnej identyfikacji czy dany obraz jest pełnym obrazem czy półobrazem, zawsze zostanie oznaczony jako półobraz.

Sygnałem wejściowym dekodera MPEG2 prawie zawsze pozostaje zawartość taśmy źródłowej z materiałem filmowym zapisanym w postaci półobrazów z przeplotem. Dzieje się tak nawet wtedy, gdy oryginałem był obraz kinowy. Jak widać więc problem ten dotyczy większości sprzedawanych obecnie na rynku płyt DVD, choć trzeba przyznać, że niektóre firmy produkujące płyty DVD zwracają uwagę na pracę dekodera i kontrolują poprawność ustawiania znaczników za pomocą progresywnych odtwarzaczy DVD.

Pojedynczy obraz może być zakodowany na płycie DVD w postaci oddzielnego półobrazu lub w postaci pełnego obrazu. Może także zaistnieć sytuacja, że pojedynczo zarejestrowany obraz będzie zawierał dwa półobrazy należące do dwóch kolejnych kadrów taśmy filmowej. Odpowiednio też kolejno zarejestrowane obrazy mogą zostać oznaczone jako górny półobraz (*top frame* – złożony z linii nieparzystych) lub dolny półobraz (*bottom frame* – złożony z linii parzystych), obraz progresywny (*progressive frame*) oraz obraz (*frame*). Oznaczenie *progressive frame* zawiera informację, że zarejestrowany obraz został utworzony z półobrazów związanych z tą samą klatką filmową. Znacznik *frame* informuje jedynie, że obraz został utworzony z dwóch półobrazów, przy czym oba półobrazy nie muszą pochodzić z tej samej klatki filmowej. Takie oznaczenie jest wielce pomocne przy skalowaniu obrazu 16:9 do postaci 4:3 i zwolnionym i poklatkowym odtwarzaniu. Jednak jest ono tylko opcjonalne. Płyta DVD będzie prawidłowo odtwarzana bez względu na to czy zarejestrowane obrazy będą miały strukturę półobrazów czy pełnych obrazów, czy będą zawierały znacznik *progressive frame*, czy nie. W takiej sytuacji niepełne oznaczenie zarejestrowanych na pły-



Obraz oryginalny



DCDi wyłączony



DCDi włączony



Odtwarzacze DVD-S97 firmy Panasonic i DVP 9000S firmy Philips z progresywnym skanowaniem i układem DCDi firmy Faroudja

cie DVD obrazów jest wielce prawdopodobne. Tak więc urządzenie odtwarzające pełen obraz (skanowanie progresywne) nie mogą polegać na informacjach zawartych na płycie DVD. Przykładowy zapis obrazów na płycie DVD został podany w tabl. 1 i 2. W pierwszej tablicy pokazano strukturę zapisu na płycie obrazu zawierającego dwa półobrazy pochodzące z tej samego kadru filmu. W drugiej, strukturę zapisu na płycie obrazu zawierającego półobrazy pochodzące z kolejnych kadrów filmu. W dekodowaniu obrazu pomaga dodatkowy znacznik – najpierw półobraz nieparzysty (*top field first*). Należy zauważyć, że bez względu na to czy w pierwszym przypadku pojawi się znacznik "obraz progresywny" czy nie, wynik dekodowania MPEG będzie taki sam. Jest więc bardzo prawdopodobne, że nie będzie on w ogóle na płycie występował.

W obu sytuacjach gęstość upakowania materiału filmowego na płycie jest taka sama, skoro nie ma wyraźnego wymagania, aby struktura płyty zawierała zarejestrowane

obrazy progresywne oba zapisy są równie prawdopodobne. Oczywiście inne struktury zapisu, w których zarejestrowany na płycie obraz będzie jedynie półobrazem są także możliwe, chociaż gęstość upakowania nie będzie już tak korzystna. Odtwarzacze DVD najwyższej klasy powinny także umożliwić odtwarzanie płyt zapisanych w systemie NTSC, wtedy dopasowanie 3-2 (3-2 *pull down*) wykorzystuje dodatkowy wskaźnik – powtórz pierwszy półobraz (*repeat first field*). Struktura zapisu jest nieco bardziej skomplikowana i gęstość upakowania może się znacznie wahać. Cztery klatki filmu mogą zostać zapisane w czterech niezależnych obrazach typu *progressive frame* (najwyższa gęstość upakowania) lub nawet dziesięciu niezależnych obrazach w wypadku struktury mieszanej. Najczęściej występująca struktura typu *frame* zajmuje pięć obrazów MPEG-2. Oczywiście najwyższa gęstość upakowania dla systemów NTSC i PAL teoretycznie ułatwia prawidłowe rozkodowanie informacji zawartej na płycie DVD do postaci obrazu progresywnego (gdyż jest to struktura zapisu obrazu MPEG2 typu progresywnego) to jednak należy pamiętać, że realizowana jest jedynie ze względu na wydajność kodowania. Z powodu dużej niepewności co do prawidłowego oznaczenia obrazów wskaźnikami, najwyższej klasy odtwarzacze DVD w pierwszej kolejności dekodują zawartość płyty do postaci sekwencji wideo (sekwencji półobrazów z przeplotem) i dopiero później odbudowują obraz o pełnej rozdzielczości. W systemie NTSC prawidłowe wyszukiwanie sekwencji półobrazów ułatwia struktura dopasowania 3-2. Odpowiedni układ elektroniczny analizuje półobrazy poszukując identycznych, które powinny występować na pierwszej i trzeciej pozycji sekwencji 3+2. W wypadku dopasowania 2-2 (system PAL) zadanie jest o wiele trudniejsze. Nie występują powtarzające się półobrazy, analiza obrazu jest bardziej wyrafinowana i w wielu sytuacjach dodatkowo wykorzystywane są znaczniki, jeśli ich wiarygodność nie budzi zastrzeżeń.

Adam Biernat

Tablica 1. Struktura zapisu progresywnego zawierającego półobrazy z kolejnych kadrów filmu

Kadr filmu	Struktura zapisu na płycie DVD	Znacznik: skanowanie progresywne	Znacznik: najpierw półobraz nieparzysty	Struktura sygnału po rozkodowaniu
1	1 ⁿ + 1 ^p / pełen obraz	Tak	Tak	1 ⁿ 1 ^p
2	2 ⁿ + 2 ^p / pełen obraz	Tak	Tak	2 ⁿ 2 ^p
3	3 ⁿ + 3 ^p / pełen obraz	Tak	Tak	3 ⁿ 3 ^p
4	4 ⁿ + 4 ^p / pełen obraz	Tak	Tak	4 ⁿ 4 ^p

Tablica 2. Struktura zapisu progresywnego zawierającego dwa półobrazy pochodzące z różnych kadrów filmu

Kadr filmu	Struktura zapisu na płycie DVD	Znacznik: skanowanie progresywne	Znacznik: najpierw półobraz nieparzysty	Struktura sygnału po rozkodowaniu
1 & 2	1 ^p + 2 ⁿ / pełen obraz	Nie	Nie	1 ^p 2 ⁿ
2 & 3	2 ^p + 3 ⁿ / pełen obraz	Nie	Nie	2 ^p 3 ⁿ
3 & 4	3 ^p + 4 ⁿ / pełen obraz	Nie	Nie	3 ^p 4 ⁿ
4 & 5	4 ^p + 5 ⁿ / pełen obraz	Nie	Nie	4 ^p 5 ⁿ

indeks "n" oznacza półobraz nieparzysty, indeks "p" oznacza półobraz parzysty